



TUGAS AKHIR - TI091324

**IMPLEMENTASI *INTEGRATED ENVIRONMENT
PERFORMANCE MEASUREMENT SYSTEM (IEPMS)* DAN
ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS (AHP) PADA
INDUSTRI MINYAK DAN GAS DI SAKA INDONESIA
PANGKAH LTD (SIPL)**

**TATSA RABIATY
NRP. 2510 100 153**

Dosen Pembimbing:
Prof. Dr. Ir. Udisubakti Ciptomulyono, M.Eng.Sc

JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2014



TUGAS AKHIR - TI091324

**IMPLEMENTATION OF INTEGRATED ENVIRONMENT
PERFORMANCE MEASUREMENT SYSTEM (IEPMS)
AND ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS (AHP)
FOR OIL AND GAS INDUSTRY AT SAKA INDONESIA
PANGKAH LTD (SIPL)**

TATSA RABIATY
NRP. 2510 100 153

Suoervisor:
Prof. Dr. Ir. Udisubakti Ciptomulyono, M.Eng.Sc

DEPARTMENT OF INDUSTRIAL ENGINEERING
Faculty of Industrial Technology
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2014

**IMPLEMENTASI *INTEGRATED ENVIRONMENT
PERFORMANCE MEASUREMENT SYSTEM* (IEPMS)
DAN *ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS* (AHP) PADA
INDUSTRI MINYAK DAN GAS DI SAKA INDONESIA
PANGKAH LTD (SIPL)**

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat

Memperoleh Gelar Sarjana Teknik

pada

Program Studi S-1 Jurusan Teknik Industri

Fakultas Teknologi Industri

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh :

TATSA RABIATY

Nrp. 2510 100 153

Disetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir :

Prof. Dr. Ir. Udisubakti Ciptomulyono, M.Eng.Sc

NIP. 195903181987011001

SURABAYA

JULI, 2014

**IMPLEMENTASI *INTEGRATED ENVIRONMENT
PERFORMANCE MEASUREMENT SYSTEM (IEPMS)*
DAN *ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS (AHP)* PADA
INDUSTRI MINYAK DAN GAS DI SAKA INDONESIA
PANGKAH LTD (SIPL)**

Nama : Tatsa Rabiatty
NRP : 2510100153
Jurusan : Teknik Industri ITS
Pembimbing : Prof. Dr. Ir. Udisubakti Ciptomulyono, M.Eng.Sc

ABSTRAK

Sektor Migas di Indonesia terus tumbuh seiring dengan tingginya tingkat konsumsi energi di Indonesia. Proses produksi kegiatan eksplorasi dan produksi migas menimbulkan potensi dampak lingkungan yang menjadi masalah masyarakat di Indonesia. Saka Indonesia Pangkah Ltd (SIPL) merupakan perusahaan yang melakukan kegiatan dalam bidang eksplorasi dan produksi minyak dan gas. Kegiatan tersebut memiliki potensi untuk menghasilkan dampak lingkungan diantaranya limbah padat, cair, gas, maupun B3. Adanya potensi dampak lingkungan yang dihasilkan SIPL membutuhkan pengukuran kinerja lingkungan perusahaan untuk memperbaiki Sistem Manajemen Lingkungan (SML) yang diimplementasikan dalam ISO 14000. Untuk itu dilakukan perancangan pengukuran kinerja lingkungan berdasarkan metode *Integrated Environment Performance Measurement System (IEPMS)*. Prioritas indikator lingkungan yaitu *Key to Environmental Performance Indicator (KEPI)* ditentukan dengan metode *Analytical Hierarchy Process (AHP)*. Penelitian dilakukan untuk mengidentifikasi potensi dari dampak lingkungan, merancang indikator lingkungan, serta mengukur dan memonitor kinerja lingkungan perusahaan. Identifikasi awal potensi dampak lingkungan menggunakan kriteria BAPEDAL. Penilaian kinerja lingkungan KEPI menggunakan metode *Objective Matrix (OMAX)* dan *Traffic Light System*. KEPI dengan kriteria kuantitatif dan kualitatif dirancang berdasarkan IEPMS kemudian dibobotkan dengan metode AHP. Penilaian kinerja lingkungan KEPI menggunakan *Scoring System* metode *Objective Matrix (OMAX)* dan *Traffic Light System*. Hasilnya didapatkan 60 KEPI kuantitatif dan 14 KEPI kualitatif dengan pencapaian skor 6,07030 yaitu kategori kuning. Pada KEPI merah diberikan rekomendasi perbaikan untuk diperbaiki dan diawasi sehingga perusahaan dapat meningkatkan kinerja lingkungan perusahaan menjadi kategori hijau.

Kata kunci : *Key to Environment Performance Indicator (KEPI), Integrated Environment Performance Measurement System (IEPMS), Analytical Hierarchy Process (AHP), Scoring system.*

**IMPLEMENTATION OF INTEGRATED ENVIRONMENT
PERFORMANCE MEASUREMENT SYSTEM (IEPMS)
AND ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS (AHP)
FOR OIL AND GAS INDUSTRY AT SAKA INDONESIA
PANGKAH LTD (SIPL)**

Name : Tatsa Rabiatty
NRP : 2510100153
Department : Industrial Engineering ITS
Supervisor : Prof. Dr. Ir. Udisubakti Ciptomulyono, M.Eng.Sc

ABSTRACT

Indonesian oil and gas sector are very demanding industries due to increasing domestic energy consumption. The exploration and production of this sector would provides an environmental impacts for surrounding people which is in turn to reduce the quality of life. Saka Indonesia Ujung Pangkah (SIPL) is one of oil and gas company that would be potentially as pollution for the environment due to discharging of solid waste, liquid waste, gases, and hazardous material from its exploration and production activity. In order to implement of ISO 14000, the environmental performances of this company should be measurable. To do so, environmental measurement system is implemented based on Integrated Environment Performance System (IEPMS), then Analytical Hierarchy Process (AHP) is utilized for prioritizing the importance of Key to Environmental Performance Indicator (KEPI) that are designed as representative of environment performance. This research identify the potential of environmental impact, design environmental indicators and also measure and monitor company's environmental performance. Initial identification of potential environmental impacts using BAPEDAL criteria. Qualitative and quantitative criteria in IEPMS method designed to be KEPI. KEPI then weighted by using AHP. Environment performance of this company measure using Scoring system Objective Matrix (OMAX) and Traffic Light System. As the result, this research provide 60 quantitative KEPI and 14 qualitative KEPI with 6,07030 as achievement score which is categorized as yellow. When found that the KEPI is red, the company could improve them by proposing an alternatives solutions, so this category of KEPI to become green.

Keywords: *Key to Environment Performance Indicator (KEPI), Integrated Environment Performance Measurement System (IEPMS), Analitical Hierarchy Process (AHP), Scoring system.*

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim.

Alhamdulillahirabbilalamin, segala puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala limpahan berkah, rahmat, rizki, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Implementasi *Integrated Environment Performance Measurement System* (IEPMS) dan *Analytical Hierarchy Process* (AHP) pada Industri Minyak dan Gas di Saka Indonesia Pangkah Ltd (SIPL)” sebagai persyaratan untuk menyelesaikan studi strata satu (S-1) dan memperoleh gelar Sarjana Teknik Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya. Tak lupa pula shalawat dan salam bagi junjungan kita Nabi Muhammad SAW beserta sahabat dan keluarga beliau.

Selama pelaksanaan dan pengerjaan Tugas Akhir ini, penulis mendapatkan banyak bimbingan, arahan, bantuan, dan motivasi dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan kali ini penulis ingin menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih kepada pihak-pihak yang berperan dalam penelitian Tugas Akhir ini, antara lain :

1. Kedua orangtua tercinta. Ibunda Rusni Dude dan Ayahanda Hamdi Zainal yang selalu sabar dan tidak putus mendoakan, membimbing, mengarahkan, dan memotivasi, demi kesuksesan penulis. Kakak-kakak (Pringgo, Rizal, Ella, Nova, Niken, Tanto) dan keponakan-keponakan (Aqila, Kayyisa dan Nizam) serta seluruh keluarga besar penulis yang berada di Bekasi, Tangerang, Palembang, Gorontalo, dan Makassar yang turut memberikan semangat, dukungan dan doa kepada penulis selama ini.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Udisubakti Ciptomulyono, M.Eng.Sc. selaku dosen pembimbing penelitian Tugas Akhir. Terima kasih atas waktu, bimbingan, arahan, petunjuk, motivasi, dan kesabaran dalam membimbing penulis dalam pengerjaan penelitian tugas akhir ini sehingga dapat terselesaikan tepat waktu.
3. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen pengajar dan karyawan Teknik Industri ITS, atas segala ilmu, bimbingan dan pelajaran selama penulis menuntut ilmu di Jurusan Teknik Industri ITS.

4. Kepada Bapak Errik dan Ibu Sintia selaku Kepala HSE bidang Lingkungan dan Analis HSE bidang Lingkungan sebagai pembimbing penulis selama melakukan penelitian serta Tim HSE Bapak Agus, dan Bapak Farid, Bapak Dede, Bapak Asep Terima kasih atas segala bantuan, dukungan serta arahan dari Bapak dan Ibu.
5. Kepada Bapak Wignyo selaku Kepala HRD Saka Indonesia Pangkah Ltd serta Bapak Ronal, dan Ibu Dyak selaku Tim HRD.
6. Kepada Bapak Sutarman, Ibu Lusi, dan Bapak Saheb yang telah berkenan membantu penulis dalam proses penelitian selama ini.
7. Kepada Ahmad Wildan Syarwani. Terima kasih untuk saling berbagi ilmu, memberikan kritik, saran, motivasi, serta doa kepada penulis dalam menyusun penelitian ini.
8. Kepada teman-teman sesama bimbingan dengan Bapak Udi. Desi, Maya, Yanik dan Felly. Terima kasih untuk diskusi, berbagi ilmu dan motivasi yang diberikan kepada penulis.
9. Kepada Mbak Rohana yang selalu menjaga dan menemani penulis selama penyusunan penelitian.
10. Kepada teman teman penulis yang memberikan masukan, kritik, dan saran dalam penulisan tugas akhir ini, Khairul, Herdian, Resa, dan Andrew
11. Kepada Osis Acalambhanamca Sradavantu Bhagavan SMAN 61 untuk berbag ilmu khususnya tentang produksi minyak dan gas, saran serta motivasi yang diberikan kepada penulis selama penelitian.
12. Kepada Senator HMTI 2011/2012 dan 2012/2013 Zakki, Mas Ikhsan, Mas Ary, Mas Bayu, Mas Syarief, Mbak Belinda, Mas Ami, Mbak Ayu, Mbak Titi, Mas Didin, Mbak Nadia, Mas Rangga, Mbak Tita, Adel, Yolla, Daud, Evi, Bram, Faisal, Hanif, dan Tyas yang memberikan banyak inspirasi bagi penulis dalam mengerjakan tugas akhir.
13. Keluarga Besar Teknik Industri ITS khususnya angkatan 2010, PROVOKASI. Terima kasih untuk suka dan duka yang telah dilalui bersama, semoga susksemu dan suksesku benar – benar menjadi sukses kita bersama, dan akhirnya selamanya kita menjadi keluarga yang sebenarnya.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan dalam penulisan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, penulis memohon maaf atas segala kekurangan yang ada. Pada akhirnya, semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Surabaya, Juli 2014

Tatsa Rabiatty

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	ix
KATA PENGANTAR	xi
DAFTAR ISI	xv
DAFTAR TABEL	xix
DAFTAR GAMBAR	xxi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah	8
1.3 Tujuan Penelitian	8
1.4 Manfaat Penelitian	8
1.5 Ruang Lingkup Penelitian.....	9
1.6 Sistematika Penulisan	9
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	11
2.1 Sistem Manajemen Lingkungan	11
2.2 Pengukuran Kinerja Lingkungan.....	14
2.3 <i>Key to Environmental Performance Indicator (KEPI)</i>	16
2.4 <i>Integrated Environmental Performance Measurement System</i>	17
2.5 <i>Analytical Hierarchy Process (AHP)</i>	19
2.6 <i>Scoring System</i>	22
2.6.1 <i>Objective Matrix (OMAX)</i>	22
2.6.2 <i>Traffic Light System</i>	25
2.7 Program Penilaian Peringkat Kinerja Perusahaan (PROPER)	25
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	29
3.1 <i>Flowchart</i> Penelitian.....	29
3.2 Tahap Pendahuluan.....	31
3.2.1 Penentuan Topik Tugas Akhir.....	31
3.2.2 Studi Literatur dan Studi Lapangan.....	31

3.2.3	Identifikasi dan Perumusan Masalah	31
3.2.4	Penentuan Tujuan dan Manfaat	32
3.3	Tahap Pengumpulan Data	32
3.4	Tahap Pengolahan Data	32
3.4.1	Identifikasi Awal	33
3.4.2	Pengukuran Kinerja Lingkungan.....	33
3.5	Tahap Analisis dan Interpretasi Data.....	34
3.6	Tahap Simpulan dan Saran.....	34
BAB 4 PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA		35
4.1	Pengumpulan Data.....	35
4.1.1	Gambaran Umum SIPL.....	35
4.1.2	Visi, Misi, dan Nilai Perusahaan	37
4.1.3	Struktur Organisasi Perusahaan.....	38
4.1.4	Departemen <i>Health Safety and Environment</i>	38
4.1.5	Landasan Hukum dan Peraturan.....	40
4.1.6	Sistem Pengelolaan Limbah B3.....	40
4.1.7	Proses Produksi OPF	41
4.2	Pengolahan Data	54
4.2.1	Identifikasi Kegiatan Proses Produksi GPF	54
4.2.2	Identifikasi Kegiatan Proses Produksi OTF	56
4.2.3	Identifikasi Kegiatan Proses Produksi LPGF	59
4.2.4	Identifikasi Kegiatan Utilitas Penunjang	61
4.2.5	Perancangan <i>Key to Environmental Performance Indicator</i>	64
4.2.6	Validasi <i>Key to Environmental Performance Indicator</i>	69
4.2.7	Pembobotan KEPI dengan <i>Analytical Hierrarchy Process</i> (AHP). ..	77
4.2.8	Pengukuran Kinerja Lingkungan dengan Metode <i>Objective Matrix</i> (OMAX).....	86
4.2.9	<i>Traffic Light System</i> Kinerja Lingkungan SIPL	92
BAB 5 ANALISIS DAN INTERPRETASI DATA		95
5.1	Analisis Identifikasi Awal Dampak Lingkungan Kriteria BAPEDAL... ..	95
5.2	Analisis Penilaian KEPI.....	96
5.2.1	KEPI Hijau	97

5.2.2	KEPI Kuning	99
5.2.3	KEPI Merah.....	100
5.3	Usulan Perbaikan KEPI	101
5.3.1	Emisi Produksi pada OPF	102
5.3.2	Kebisingan pada Area OTF dari VRU.....	103
5.3.3	Air Limbah Produksi	105
5.3.4	Emisi pada SO ₂ Removal System.....	106
5.3.5	Ambien OPF	107
5.3.6	Kecelakaan Kerja.....	109
5.4	Analisis Uji Sensitivitas	110
BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN		113
6.1	Kesimpulan.....	113
6.2	Saran	114
DAFTAR PUSTAKA		115
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Konsumsi Energi 2007 – 2011 (dalam satuan BOE)	1
Tabel 1.2 Konsumsi Energi berdasarkan Jenis Energi 2007 – 2011 (dalam satuan ribu BOE)	2
Tabel 1.3 Produk Domestik Bruto Atas Dasar Harga Berlaku Menurut Lapangan Usaha dalam Miliar Rupiah, 2007-2013	2
Tabel 2.1 Evaluasi Kriteria BAPEDAL	15
Tabel 2.2 Tabel OMAX	23
Tabel 2.3 Penilaian PROPER	27
Tabel 2.4 Penjelasan Peringkat PROPER	28
Tabel 4.1 Identifikasi Awal GPF Kriteria BAPEDAL	54
Tabel 4.2 Identifikasi Awal OTF Kriteria BAPEDAL	56
Tabel 4.3 Identifikasi Awal LPGF Kriteria BAPEDAL	59
Tabel 4.4 Identifikasi Awal Utilitas Penunjang Kriteria BAPEDAL	61
Tabel 4.5 Rancangan KEPI Aspek Kuantitatif Fasilitas OTF	64
Tabel 4.6 Rancangan KEPI Aspek Kuantitatif Fasilitas LPGF	65
Tabel 4.7 Rancangan KEPI Aspek Kuantitatif Utilitas Penunjang	66
Tabel 4.8 Rancangan KEPI Aspek Kuantitatif Ambien	67
Tabel 4.9 Rancangan KEPI Aspek Kuantitatif Program K3PL	67
Tabel 4.10 Rancangan KEPI Aspek Kualitatif	68
Tabel 4.11 KEPI Valid	70
Tabel 4.12 KEPI Tidak Valid	75
Tabel 4.13 Pembobotan Antar Indikator Kinerja SIPL	77
Tabel 4.14 Pembobotan Antar Indikator Aspek Kuantitatif	78
Tabel 4.15 Pembobotan Antar Indikator Aspek Kualitatif	78
Tabel 4.16 Pembobotan Antar Indikator OTF	79
Tabel 4.17 Pembobotan KEPI OTF	79
Tabel 4.18 Pembobotan Antar Indikator LPGF	80
Tabel 4.19 Pembobotan KEPI LPGF	81
Tabel 4.20 Pembobotan Antar Indikator Utilitas Penunjang	82
Tabel 4.21 Pembobotan KEPI Utilitas Penunjang	82

Tabel 4.22 Pembobotan Antar Indikator Ambien.....	83
Tabel 4.23 Pembobotan KEPI Ambien.....	84
Tabel 4.24 Pembobotan Antar Indikator K3PL.....	84
Tabel 4.25 Pembobotan KEPI Kualitatif	85
Tabel 4.26 OMAX	88
Tabel 4.27 Pengukuran Kinerja Lingkungan Kuantitatif SIPL	89
Tabel 4.28 Pengukuran Kinerja Lingkungan Kualitatif SIPL	91
Tabel 4.29 Kinerja Lingkungan SIPL	91
Tabel 5.1 KEPI Kategori Warna Hijau	97
Tabel 5.2 KEPI Kategori Warna Kuning	99
Tabel 5.3 KEPI Kategori Warna Merah.....	100
Tabel 5.4 <i>Root Cause Analysis</i> Kenaikan Emisi pada Area OPF	102
Tabel 5.5 <i>Root Cause Analysis</i> Kebisingan pada Area OTF dari VRU	104
Tabel 5.6 <i>Root Cause Analysis</i> Limbah pada OTF	105
Tabel 5.7 <i>Root Cause Analysis</i> Kenaikan Emisi pada SO ₂ <i>Removal System</i>	107
Tabel 5.8 <i>Root Cause Analysis</i> Kenaikan Ambien OPF	108
Tabel 5.9 <i>Root Cause Analysis</i> Kecelakaan Kerja.....	109
Tabel 5.10 KEPI Merah dengan Skenario Perbaikan	110
Tabel 5.11 Perbandingan Kinerja Lingkungan SIPL Eksisting dan Perbaikan...	112

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Struktur Organisasi HSE SIPL (HRD SIPL, 2014).....	7
Gambar 2.1 Siklus PDCA atau Siklus Deming (Kemenperin, 2012)	13
Gambar 2.2 Struktur Hierarki AHP (Saaty, 1980)	21
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Penelitian.....	29
Gambar 3.2 <i>Flowchart</i> Penelitian (Lanjutan).....	30
Gambar 4.1 Lokasi SIPL (HRD SIPL,2014).....	36
Gambar 4.2 Struktur Organisasi SIPL (HRD SIPL,2014)	38
Gambar 4.3 Proses Produksi Fasilitas GPF (HRD SIPL,2014)	45
Gambar 4.4 Proses Produksi Fasilitas OTF (HRD SIPL,2014)	47
Gambar 4.5 Proses Produksi Fasilitas LPGF (HRD SIPL,2014)	50
Gambar 4.6 Struktur Hirarki Pengukuran Kinerja Lingkungan SIPL	76
Gambar 4.7 <i>Traffic Light System</i> Kinerja Lingkungan SIPL	93

BAB 1

PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang masalah yang menjadi dasar penelitian, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat yang didapat dengan pelaksanaan penelitian, serta ruang lingkup yang berisi batasan dan asumsi yang digunakan dalam penelitian ini.

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara berkembang dengan tingkat konsumsi energi yang terus meningkat. Berdasarkan data Kementrian Energi dan Sumber Daya Mineral, sektor-sektor utama pengguna energi di Indonesia yaitu sektor industri, rumah tangga, perdagangan, dan transportasi selama lima tahun terakhir terus meningkat seperti yang tercatat pada Tabel 1.1 sebagai berikut.

Tabel 1.1 Konsumsi Energi 2007 – 2011 (dalam satuan BOE)

Sektor	2007	2008	2009	2010	2011
Industri	300,675,120	299,539,752	297,271,113	355,426,352	359,686,797
Rumah Tangga	319,333,000	316,802,419	314,093,670	310,521,222	320,369,268
Perdagangan	27,896,499	29,273,897	30,848,294	33,122,376	34,077,140
Transportasi	179,144,177	196,941,689	224,883,086	255,568,629	277,404,656
Lainnya	24,912,051	25,855,949	27,186,782	28,743,347	24,861,386
Energi yang tidak digunakan	64,759,190	38,432,103	84,096,759	84,146,777	98,412,712
Total Konsumsi Energi	916,720,037	906,845,809	978,379,704	1,067,528,703	1,114,811,959

Sumber: PUSDATIN ESDM, 2012

Meningkatnya tingkat konsumsi energi, disebabkan tingginya permintaan sumber energi. Pada Tabel 1.2 sumber energi berdasarkan kategori dari Kementrian Energi dan Sumber Daya Mineral adalah energi biomassa, batu bara, gas alam, bahan bakar minyak, minyak tanah, bata, LPG, dan listrik.

Tabel 1.2 Konsumsi Energi berdasarkan Jenis Energi 2007 – 2011 (dalam satuan ribu BOE)

Jenis Energi	2007	2008	2009	2010	2011
Biomassa	275,126	277,874	279,169	273,587	280,05
Batu Bara	121,904	94,035	82,587	136,82	144,567
Gas Alam	80,178	102,281	118,587	115,404	121,234
Bahan Bakar Minyak	314,248	320,987	335,271	363,13	363,827
Minyak Tanah	39,873	16,658	55,663	55,765	69,978
Bata	89	155	220	49	66
LPG	10,925	15,718	24,384	32,067	37,046
Listrik	74,376	79,138	82,499	90,707	97,998
Total	916,72	906,846	978,38	1,067,529	1,114,767

Sumber: PUSDATIN ESDM, 2012

Pada Tabel 1.2, gabungan produk dari industri Minyak dan Gas (Migas) yaitu gas alam, bahan bakar minyak, minyak tanah, dan LPG memberikan proporsi kebutuhan konsumsi energi rata-rata hingga 52% selama 2007 hingga 2011. Banyaknya permintaan energi dari industri migas ini berdampak positif bagi perekonomian Indonesia, yang dapat dilihat dari Tabel 1.3, dimana industri migas antara tahun 2007-2013 menyumbang rata-rata sebanyak 4% dalam kenaikan Produk Domestik Bruto Indonesia.

Tabel 1.3 Produk Domestik Bruto Atas Dasar Harga Berlaku Menurut Lapangan Usaha dalam Miliar Rupiah, 2007-2013

Lapangan Usaha	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
1. Pertanian, Peternakan, Kehutanan & Perikanan	541931.5	716656.2	857196.8	985470.5	1091447.1	1193452.9	1311037.3
2. Pertambangan & Penggalan	440609.6	541334.3	592060.9	719710.1	876983.8	970823.8	1020773.2
3. Industri Pengolahan	1068653.9	1376441.7	1477541.5	1599073.1	1806140.5	1972523.6	2152592.9
a. Industri Migas	182324.3	237771.6	209841.1	214432.7	253078.6	254556.7	266793.6
b. Industri Bukan Migas	886329.6	1138670.1	1267700.4	1384640.4	1553061.9	1717966.9	1885799.3

Tabel 1.3 Produk Domestik Bruto Atas Dasar Harga Berlaku Menurut Lapangan Usaha
dalam Miliar Rupiah, 2007-2013 (Lanjutan)

Lapangan Usaha	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
4. Listrik, Gas & Air Bersih	34723.8	40888.6	46.680	49.119	55882.3	62234.6	70074.6
5. Konstruksi	304996.8	419711.9	555192.5	660890.5	753554.6	844090.9	907.267
6. Perdagangan, Hotel & Restoran	592304.1	691487.5	744513.5	882487.2	1023724.8	1148690.6	1301506.3
7. Pengangkutan dan Komunikasi	264263.3	312190.2	353739.7	423172.2	491.287	549105.4	636888.4
8. Keuangan, Real Estate & Jasa Perusahaan	305213.5	368129.7	405.162	466563.8	535152.9	598523.2	683009.8
9. Jasa-jasa	398196.7	481848.3	574116.5	660365.5	785014.1	889994.4	1000822.7
Produk Domestik Bruto	3950893.2	4948688.4	5606203.4	6446851.9	7419187.1	8229439.4	9083972.2

Sumber: BPS,2014

Dalam proses produksinya pengolahan migas sangat berpotensi terjadinya kerusakan atau pencemaran lingkungan. Proses fisik dan kimia dalam pengolahan bahan baku cenderung menghasilkan polusi seperti : partikel, gas karbon monoksida (CO), gas karbon dioksida (CO₂), gas belerang oksida (SO₂), dan uap air. Sesuai dengan jenis produksinya, maka industri migas tidak dapat lepas dari masalah limbah dan polusi yang timbul terutama pada lingkungan yaitu pencemaran air, tanah, dan udara (Peter et al dalam Setiani, 2005). Salah satu dampak negatif dari kilang minyak adalah timbulnya pencemaran lingkungan oleh limbah yang berbentuk gas, padatan atau cairan yang timbul pada proses dan hasil pengolahan minyak tersebut. Limbah ini akan mencemari daerah kilang minyak dan lingkungannya, sehingga pekerja maupun masyarakat disekitar kilang minyak

dapat terpapar oleh limbah. Limbah gas, padat maupun cair dapat berpengaruh terhadap lingkungan dan kesehatan manusia bila tidak ditangani dengan baik dan benar (Susilo, 2006). Pada Tabel 1.4 merupakan contoh kasus pencemaran lingkungan serta dampaknya terhadap lingkungan dan sosial yang terjadi pada perusahaan migas.

Tabel 1.4 Contoh Kasus Limbah pada Perusahaan Migas di Indonesia

No	Contoh Kasus	Lokasi	Tahun	Dampak Lingkungan dan Sosial	Sumber
1	PT. EML (Energi Mineral Langgeng)	desa Tanjung kecamatan Saronggi, Sumenep	2012	Pencemaran limbah berakibat pencemaran rumput laut	RRI Sumenep
2	Hess (Indonesia Pangkat, Ltd)	Ujung Pangkah, Gresik	2012	Masyarakat atas nama Aliansi Masyarakat Ujung Pangkah mengklaim menemukan kebocoran minyak mentah dengan ditemukannya ikan ikan yang mabuk dan mati.	Gresik Satu
3	PT.Gold Water	desa Tangai Ogan Ilir, Sumatera Selatan	2013	Tanah yang terkontaminasi minyak merusak lingkungan serta menurunkan estetika.	Posmetro Prabu
4	PT. PetroChina	Kab. Tanjabtim Jambi	2013	Sungai Lagan tercemar logam merkuri, timah hitam. Mendapat protes masyarakat terkait izin lokasi	Antara Sumbar
5	Mobil Cepu Limited (MCL)	Kecamatan Dander, Bojonegoro	2013	Warga menuntut kompensasi karena tanah terkena uap limbah	Antara Jatim

Sadar akan adanya limbah dan polusi lain sebagai dampak negatif dari kegiatan industri, pemerintah melalui Kementerian Lingkungan Hidup Republik Indonesia berupaya untuk mendorong perusahaan untuk mengelola lingkungan hidup dengan menjalankan Program Penilaian Peringkat Kinerja Perusahaan (PROPER). Dalam program ini perusahaan yang diamati dinilai tingkat ketaatannya terhadap lingkungan dengan poin poin penilaian seperti pengendalian

pencemaran laut, pengelolaan limbah B3, pengendalian pencemaran udara, pengendalian pencemaran air, serta penerapan AMDAL/UKLUP. PROPER dilaksanakan setiap tahunnya dengan hasil berupa keputusan menteri lingkungan hidup yang dipublikasi secara umum.

Sistem Manajemen Lingkungan (SML) sebagai aspek yang ada pada peringkat teratas PROPER yaitu peringkat emas berkaitan dengan ISO 14000. Perusahaan yang telah memiliki ISO 14000 mempunyai kegiatan evaluasi dan pengendalian resiko lingkungan dan dampak untuk meningkatkan kinerja lingkungannya (ISO, 2014). Penelitian sebelumnya telah membuktikan bahwa dengan adanya sistem manajemen lingkungan di perusahaan yang diikuti dengan sertifikasi ISO 14000 memberikan dampak positif bagi perusahaan. Tari et al (2012) mengumpulkan 82 artikel dan jurnal mengenai dampak penerapan ISO 14000 dan menarik kesimpulan tiga keuntungan utama dengan adanya penerapan ISO 14000 yaitu peningkatan kinerja lingkungan, efisiensi, dan peningkatan profit. (Sueb and Kerat (2012)) memeriksa dan menganalisis efek dari implementasi sistem manajemen lingkungan (EMS) ISO 14001 terhadap kinerja keuangan perusahaan-perusahaan yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia hingga 2008 dan menyimpulkan bahwa implementasi sistem manajemen lingkungan berpengaruh positif terhadap pencapaian kinerja keuangan pada perusahaan yang sudah memperoleh sertifikat ISO 14001 dan terdaftar di Bursa Efek Indonesia.

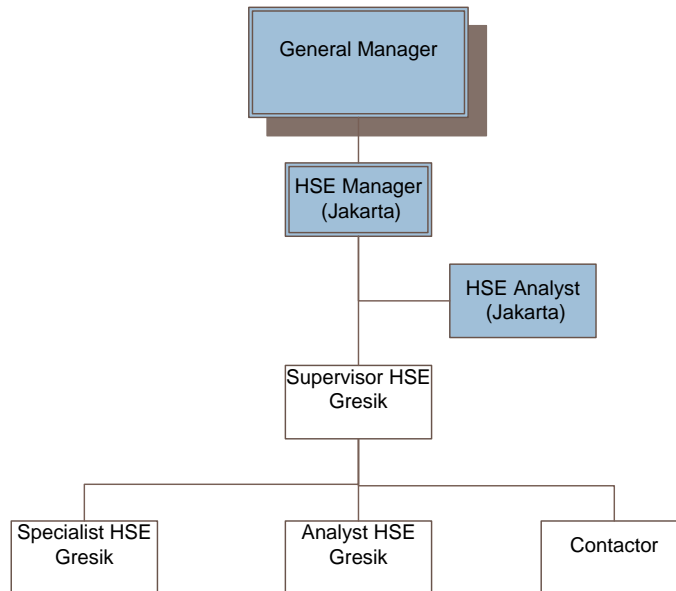
Tidak semua perusahaan layak mendapatkan sertifikasi ISO 14000. Perlu adanya pembuktian perusahaan dalam menjalankan sistem manajemen lingkungan untuk mendapatkan sertifikasi ISO 14000. Pengukuran kinerja lingkungan diperlukan oleh perusahaan untuk mengetahui potensi dampak yang ditimbulkan oleh proses industri yang dilakukan perusahaan sehingga perusahaan dapat merancang serta menjalankan strategi manajemen lingkungan untuk meningkatkan kinerja lingkungannya. Hasil dari PROPER terakhir yang dinyatakan dengan SK Menteri Lingkungan Hidup No. 349 Tahun 2013 Tanggal 9 Desember 2013, hanya 1 perusahaan migas yang mendapat peringkat emas dan 35 perusahaan berperingkat hijau, 45 perusahaan peringkat biru, dan 5 perusahaan peringkat merah. Data ini menunjukkan bahwa perusahaan migas di Indonesia

mempunyai komitmen yang cukup baik dalam menanggulangi masalah lingkungan yang merupakan dampak dari hasil aktivitas produksi perusahaan.

Saka Indonesia Pangkah Ltd (SIPL) adalah anak perusahaan hulu migas dari PT Perusahaan Gas Negara (Persero) Tbk (PGN), yang memiliki transportasi dan distribusi gas bumi perusahaan terbesar di Indonesia dan terdaftar di *Indonesia Stock Exchange* (IDX). Pada awal tahun 2014 PGN mengakuisisi aset blok eksplorasi migas lepas pantai perusahaan HESS (Amerika) di Gresik, Jawa Timur yaitu Indonesia Pangkah. SIPL melakukan kegiatan eksplorasi minyak dan gas di blok Pangkah, perairan Ujung Pangkah, dengan luas wilayah kerja 784km² pada *plant* utama *Welhead Platform* (WHP). Kegiatan proses produksi terletak di Kawasan Industri Maspion Gresik, Jawa Timur yaitu *Onshore Processing Facility* (OPF). Hasil sumur produksi WHP dialirkan melalui pipa penyalur ke OPF untuk diolah menjadi produk gas, *crude oil*, dan LPG. Proses produksi yang dilakukan SIPL menghasilkan limbah baik padat, cair, maupun gas. Adapun limbah B3 seperti *contaminated solid*, *oily in water*, *contaminated packaging*, lampu bekas,, filter terkontaminasi minyak, pelumas bekas, lumpur berminyak, dan lumpur bor. Berdasarkan hasil peringkat PROPER, SIPL masih menduduki peringkat biru dimana pihak SIPL sudah taat pada peraturan. Hal ini didukung dengan keseriusan pihak SIPL dalam menanggapi bidang yang dapat dilihat pada struktur organisasi HSE di SIPL pada Gambar 1.1. Bidang HSE berada dibawah *general manager* dikepalai oleh seorang *manager HSE*, memiliki *supervisor* untuk kawasan Ujung Pangkah. HSE SIPL memiliki pekerja tetap serta pihak ketiga (kontraktor) untuk membantu kegiatan HSE di SIPL.

Namun berdasarkan pengamatan pendahuluan dilapangan potensi dampak lingkungan pada proses produksi cukup tinggi. Disamping itu masih ditemukan kesalahan dan ketidaklengkapan dalam sistem pengolahan limbah, sehingga masih adanya limbah, khususnya limbah B3 yang tidak diawasi dengan baik seperti ketidaklengkapan pengisian label pada kemasan limbah B3 dan beberapa wadah tempat limbah yang tidak tertutup. Sebagai perusahaan penghasil migas, sistem manajemen lingkungan yang baik sudah menjadi tuntutan untuk memenuhinya. Tidak hanya untuk pemenuhan peraturan pemerintah, namun juga sebagai pemenuhan kepercayaan sosial masyarakat. Berdasarkan temuan ini perlu

adanya suatu pengukuran kinerja lingkungan bagi SIPL untuk mengetahui tingkat pencapaian terkini dari perusahaan agar mendapat acuan internal perusahaan bagaimana sistem manajemen lingkungan yang lebih baik dari sebelumnya perlu diterapkan.



Gambar 1.1 Struktur Organisasi HSE SIPL (HRD SIPL, 2014)

Pada penelitian tugas akhir ini akan dirancang dan diukur kinerja lingkungan perusahaan menggunakan metode *Integrated Environmental Performance Measurement System* (IEPMS) yang dapat mengukur kinerja lingkungan secara kualitatif maupun kuantitatif dengan indikator dalam kriteria yang didapatkan dari BAPEDAL untuk mendapatkan kegiatan aktivitas produksi yang berpotensi memiliki dampak lingkungan terbesar. Setelah itu merancang *Key to Environmental Performance Indicator* (KEPI) untuk aktivitas produksi terpilih sesuai kriteria BAPEDAL. Nilai KEPI kemudian dievaluasi menggunakan *Analytical Hierarchy Process* (AHP) berdasarkan tingkat kepentingan untuk menentukan bobot pada masing masing nilai. Kemudian dilakukan penilaian KEPI dengan menggunakan metode *Objective Matrix* (OMAX), nilai yang didapat diplot pada *Traffic Light System* untuk mengetahui kondisi kinerja lingkungan perusahaan. sehingga perusahaan mengetahui perbaikan apa yang harus dilakukan untuk meningkatkan kinerja lingkungan.

1.2 Perumusan Masalah

Perumusan masalah yang akan diselesaikan dalam penelitian ini adalah bagaimana mengidentifikasi potensi dari dampak lingkungan secara kualitatif dan kuantitatif pada Saka Indonesia Pangkah Ltd (SIPL), merancang *Key to Environmental Performance Indicator* (KEPI) dan mengukur kondisi kinerja lingkungan perusahaan.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dilaksanakan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi aspek dampak lingkungan dari proses produksi yang dilakukan perusahaan
2. Merancang indikator kinerja lingkungan dengan pendekatan *Key to Environment Performance Indicator* (KEPI)
3. Melakukan pengukuran kinerja lingkungan dengan metode *Integrated Environmental Performance Measurement System* (IEPMS)
4. Memberikan rekomendasi atau saran untuk memperbaiki sistem manajemen lingkungan serta meningkatkan kinerja lingkungan perusahaan

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui aspek aspek lingkungan dan indikator – indikator kinerja lingkungan *Key to Environmental Performance Indicator* (KEPI) pada perusahaan.
2. Memberikan informasi mengenai performansi kinerja lingkungan dari perusahaan.
3. Perusahaan dapat mengetahui aspek aspek dan nilai kinerja lingkungan sehingga perusahaan dapat melakukan perbaikan, pengawasan, serta pencegahan terhadap indikator-indikator kinerja lingkungan.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian ini terdiri dari batasan dan asumsi yang digunakan dalam melaksanakan penelitian agar peneliti lebih fokus dan terarah. Batasan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Penelitian dilakukan pada aktivitas produksi di area *onshore processing facilities* (OPF) Ujung Pangkah, Gresik.
2. Penelitian dilakukan pada bagian aspek dampak lingkungan dari kegiatan produksi, tidak sampai dampak sosial.
3. Pengukuran kinerja lingkungan dilakukan berdasarkan data hingga tahun 2013
4. Usulan perbaikan didasari oleh nilai KEPI kategori warna merah
5. Penelitian dilakukan sampai pengukuran kinerja lingkungan dengan hasil usulan perbaikan dan tidak sampai tahap implementasi

Adapun asumsi yang digunakan pada penelitian tugas akhir adalah sebagai berikut

1. Tidak ada perubahan kebijakan di perusahaan khususnya di bidang *human safety environment* (HSE) dan spesifikasi produk.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

BAB I Pendahuluan

Bab ini berisi tentang latar belakang dilaksanakannya penelitian, perumusan masalah, tujuan dan manfaat yang didapat dari penelitian, batasan dan asumsi dalam penelitian, serta sistematika penulisan laporan penelitian.

BAB II Tinjauan Pustaka

Bab ini berisi tentang penjabaran mengenai teori teori, konsep, dan persamaan yang menjadi landasan bagi penulis dalam pelaksanaan penelitian dan pemecahan masalah.

BAB III Metodologi Penelitian

Bab ini menjelaskan alur sistematis dari pengerjaan penelitian. Metodologi penelitian ini terdiri dari tahapan yang harus dilakukan dalam melaksanakan penelitian.

BAB IV Pengumpulan dan Pengolahan Data

Bab ini menjelaskan data data yang dibutuhkan untuk memecahkan permasalahan. Pengolahan dilakuakn dengan menggunakan metode, konsep, dan persamaan yang telah diuraikan sebelumnya pada tinjauan pustaka.

BAB V Analisia Data dan Rekomendasi Perbaikan

Bab ini berisi uraian mengenai hasil perhitungan yang telah diperoleh pada pengolahan data. Pada bagian ini juga disusun pembahasan pemecahan masalah dengan konsep dan teori yang relevan.

BAB VI Simpulan dan Saran

Bab ini berisi simpulan dan rekomendasi yang diberikan dari pengerjaan tugas akhir secara keseluruhan.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini akan memuat berbagai dasar teori yang digunakan guna menunjang pelaksanaan penelitian tugas akhir. Teori teori tersebut berasal dari berbagai literatur seperti jurnal, buku, artikel dan penelitian sebelumnya.

2.1 Sistem Manajemen Lingkungan

Sistem Manajemen Lingkungan (SML) merupakan bagian dari sistem manajemen keseluruhan yang meliputi struktur organisasi, kegiatan perencanaan, tanggungjawab, praktek, prosedur, proses dan sumber daya untuk mengembangkan, menerapkan, mencapai, mengkaji dan memelihara kebijakan lingkungan(ISO,2014). Sistem Manajemen Lingkungan memberikan mekanisme untuk mencapai dan menunjukkan performansi lingkungan yang baik, melalui upaya pengendalian dampak lingkungan dari kegiatan, produk dan jasa. Sistem tersebut juga dapat digunakan untuk mengantisipasi perkembangan tuntutan peningkatan kinerja lingkungan dari konsumen, serta untuk memenuhi persyaratan peraturan lingkungan hidup dari pemerintah. Dalam penerapannya, pengelolaan kualitas lingkungan harus mengacu pada suatu acuan yang dapat diterima secara nasional maupun nasional. Setiap organisasi, tanpa batasan bidang kegiatan, jenis kegiatan, dan status organisasi, dapat mengimplementasikan Sistem Manajemen Lingkungan tersebut untuk mencapai kinerja lingkungan yang lebih baik secara sistematis Implementasi tersebut bersifat sukarela dan berperan sebagai alat manajemen untuk mengelola organisasi masing masing.

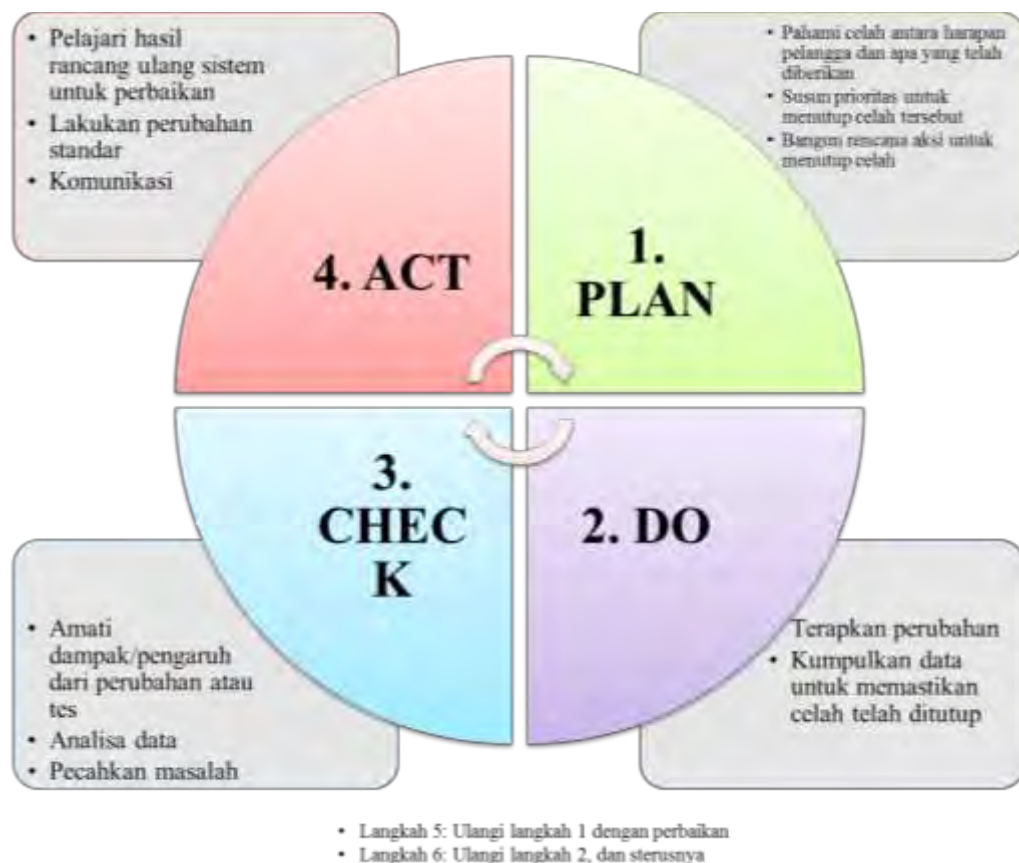
SML di dunia internasional dikenal dengan ISO 14000 versi 2004. ISO 14000 adalah standar internasional mengenai manajemen lingkungan yang dikeluarkan oleh *International Organization for Standardisation* (ISO) dan penerapannya bersifat sukarela (SNI, 2005). ISO 14000 dapat dibagi dalam dua bidang yang terpisah yaitu yang berkaitan dengan manajemen organisasi dan sistem evaluasi yang meliputi sistem manajemen lingkungan, audit lingkungan, dan evaluasi kinerja lingkungan, serta yang berkaitan dengan alat atau perangkat

dalam evaluasi produk meliputi aspek lingkungan dalam standar produk, label lingkungan, dan pengkajian daur hidup.

Tujuan secara menyeluruh dari penerapan sistem manajemen lingkungan (SML) seri ISO 14001 menurut Hermana (2007) adalah sebagai standar internasional yaitu untuk mendukung perlindungan lingkungan dan pencegahan pencemaran yang seimbang dengan kebutuhan sosial ekonomi. Adapun utama dari program sertifikasi ISO 14000 antara lain (Kuhre dalam Wijayanto, 2011) :

1. Dapat mengidentifikasi, memperkirakan dan mengatasi resiko lingkungan yang mungkin timbul.
2. Dapat menekan biaya produksi dapat mengurangi kecelakaan kerja dapat memelihara hubungan baik dengan masyarakat, Pemerintah dan pihak pihak yang peduli terhadap lingkungan.
3. Memberi jaminan kepada konsumen mengenai komitmen pihak manajemen puncak terhadap lingkungan.
4. Dapat mengangkat citra perusahaan, meningkatkan kepercayaan konsumen dan memperbesar pangsa pasar.
5. Menunjukkan ketaatan perusahaan terhadap Peraturan Perundang – undangan yang berkaitan dengan lingkungan
6. Mempermudah memperoleh izin dan akses kredit bank.
7. Dapat meningkatkan motivasi para pekerja.

Sistem manajemen lingkungan digambarkan dengan model baku sistem manajemen yang umum digunakan. Terdapat empat elemen pokok sistem yang saling berkaitan, membentuk suatu siklus yang dikenal dengan “Siklus Deming” (*Deming Cycle*) atau “siklus berkelanjutan” (*continuous cycle*). Elemen dari siklus ini ialah perencanaan (*plan*), pelaksanaan (*do*), pemantauan atau pemeriksaan (*check*) dan evaluasi atau perbaikan (*act*). Keempat elemen ini dikenal dengan P-D-C-A yang digambarkan sebagai berikut.



Gambar 2.1 Siklus PDCA atau Siklus Deming (Kemenperin, 2012)

Pada Gambar 2.1 tiap elemen PDCA memiliki pengertian sebagai berikut:

- *Plan*: Menetapkan tujuan dan proses yang diperlukan untuk memberikan hasil yang sesuai dengan kebijakan lingkungan organisasi.
- *Do*: Menerapkan proses tersebut
- *Check*: Memantau dan mengukur proses terhadap kebijakan lingkungan, tujuan. Sasaran, persyaratan peraturan perundang – undangan, dan ketentuan lain yang diikuti organisasi, serta melaporkan hasilnya.
- *Act*: Melaksanakan tindakan untuk meningkatkan kinerja sistem manajemen lingkungan secara berkelanjutan.

Model ini kemudian diterapkan dalam sistem manajemen lingkungan menjadi model sistem manajemen lingkungan (SML) menurut Sunu dalam Setiawan (2013) terdiri atas lima rangkaian yaitu:

1. Peninjauan kebijakan lingkungan. Kebijakan lingkungan merupakan pernyataan resmi dari perusahaan yang mencerminkan tekad dan komitmen terhadap upaya pengendalian serta pelestarian lingkungan yang dijadikan sebagai acuan penetapan sasaran dan program lingkungan dalam rangka implementasi sistem manajemen lingkungan (SML).
2. Perencanaan yang terdiri dari aspek lingkungan, aspek hukum dan persyaratan perundang undangan lingkungan, tujuan dan sasaran, dan program manajemen dan lingkungan
3. Implementasi dan operasi yang terdiri dari: struktur dan pertanggungjawaban, pelatihan, komunikasi, dokumentasi sistem pengelolaan lingkungan pengendalian dokumen, pengendalian operasional, dan kesiagaan tanggap darurat.
4. Pemeriksaan dan tindakan perbaikan yang terdiri dari: pemantauan dan pengukuran, ketidaksesuaian tindakan koreksi dan pencegahan, dan audit sistem pengelolaan lingkungan
5. Peninjauan lingkungan berupa pembahasan hasil audit yang dapat berupa perubahan kebijakan, tujuan, dan unsur – unsur lainnya dari sistem manajemen lingkungan.

2.2 Pengukuran Kinerja Lingkungan

Pengukuran kinerja lingkungan adalah bagian penting dari sistem manajemen lingkungan berupa ukuran hasil dan sumbangan yang dapat diberikan sistem manajemen lingkungan pada perusahaan secara riil dan konkrit (Purwanto,2003). Model pengukuran kinerja lingkungan menurut Gunther dan Sturm (2000) terdiri dari lima langkah yaitu:

1. Identifikasi *stakeholder* yang relevan dengan perusahaan, dimulai dengan memenuhi kepentingan *stakeholder* , menentukan tujuan yang ingin dicapai dengan menggunakan manajemen kinerja lingkungan.
2. Pengukuran dan dokumentasi faktor-faktor yang mempengaruhi lingkungan menggunakan prinsip *ecological breakdown*.

3. Evaluasi faktor-faktor yang berpengaruh terhadap lingkungan dalam rangka pengambilan keputusan operasional mengenai kinerja lingkungan hingga pengaruh perusahaan terhadap lingkungan dapat diketahui.
4. Penentuan kinerja lingkungan dengan membandingkan antara nilai actual dengan target dan menentukan tingkat atau level pencapaian tujuan.
5. Rekomendasi tindakan yang sesuai bagi perusahaan dan pengambilan keputusan berdasarkan tujuan dari kinerja lingkungan ditetapkan.

Hasil pengukuran kinerja lingkungan dapat digunakan sebagai umpan balik yang akan memberikan informasi tentang prestasi pelaksanaan, pengawasan dan perbaikan – perbaikan yang perlu dilakukan untuk meningkatkan performansi kinerjanya.

Dalam pengukuran awal kinerja lingkungan, digunakan kriteria BAPEDAL (Badan Pengendalian Dampak Lingkungan) dalam evaluasi kinerja lingkungan. Evaluasi terhadap luasan dampak dilakukan untuk mengetahui seberapa luas dampak yang dapat ditimbulkan oleh setiap proses. Kriteria penilaian dari BAPEDAL adalah sebagai berikut.

Tabel 2.1 Evaluasi Kriteria BAPEDAL

No	A. Luasan Dampak	Nilai
1	Berpengaruh di unit kerja yang bersangkutan	1
2	Berpengaruh dalam area pabrik	3
3	Berpengaruh dalam kompleks perusahaan	5
4	Berpengaruh ke masyarakat	7
No	B. Keseriusan Dampak	Nilai
1	Tidak ada risiko terhadap flora, fauna, fasilitas, dan kesehatan	1
2	Ada risiko terhadap flora, fauna, fasilitas, dan kesehatan	3
3	Menyebabkan kerusakan terhadap flora, fauna, fasilitas, dan kesehatan	5
4	Menyebabkan kerusakan yang tetap atau abadi	7
No	C. Kebolehjadian Dampak	Nilai
1	Kecil sekali (kecelakaan yang tidak diharapkan)	1
2	Sesekali (tidak direncanakan)	3
3	Kemungkinan sering terjadi (direncanakan)	5
4	Tidak dapat dihindari	7

Tabel 2.1 Evaluasi Kriteria BAPEDAL (Lanjutan)

No	D. Waktu Pemaparan	Nilai
1	Kurang dari sehari	1
2	Kurang dari seminggu	3
3	Kurang dari sebulan	5
4	Lebih dari sebulan	7
No	E. Peraturan Perundangan	Nilai
1	Tidak/belum diatur dalam PP	1
2	Diatur dalam PP dan sudah dipenuhi	3
3	Diatur dalam PP dan belum dipenuhi	5
No	F. Metode Pengendalian	Nilai
1	Ada prosedur pengendalian dan dijalankan	1
2	Belum ada prosedur (terulis) dan ada aktivitas pengendalian	3
3	Ada prosedur pengendalian dan tidak dijalankan	5
4	Tidak ada prosedur pengendalian dan tidak ada aktivitas pengendalian	7
No	G. Image Masyarakat terhadap Perusahaan	Nilai
1	Baik (tidak berpengaruh)	1
2	Cukup (berpengaruh)	3
3	Jelek (sangat berpengaruh)	5

Sumber: BAPEDAL, 1996

Aspek lingkungan yang dianggap signifikan sebagai dampak penting terhadap lingkungan diperoleh dengan mengalikan hasil pembobotan dari sub kriteria yang diperoleh lebih dari 6.750 (enam ribu tujuh ratus lima puluh), maka aspek lingkungan ditetapkan sebagai aspek yang berpengaruh terhadap lingkungan.

2.3 Key to Environmental Performance Indicator (KEPI)

Key to Environmental Performance Indicator (KEPI) adalah informasi kuantitatif dan kualitatif tentang evaluasi lingkungan serta efektifitas dan efisiensi perusahaan dalam mengelola sumber daya (Stutz et.al,2004). Menurut Jones dalam Himawan (2011) KEPI dapat memberikan indikasi potensi dampak yang dapat timbul dari tiap tiap proses, sehingga perusahaan dapat melakukan tindakan perbaikan dan pencegahan pada komponen proses produksi yang mempunyai

risiko dampak lingkungan KEPI memberikan indikator indikator dari tingkat performansi lingkungan yang dilihat dari sudut pandang proses produksi.

Tindakan yang dapat dilakukan perusahaan dengan adanya KEPI ialah sebagai berikut:

1. Penugasan kebijakan lingkungan berdasarkan ketentuan dan pengawasan yang lebih baik terhadap tujuan lingkungan
2. Penggunaan tindakan perlindungan lingkungan yang paling tepat dalam hubungannya dengan meningkatkan performansi kinerja
3. Memberikan ketentuan yang efektif mengenai tanggung jawab dan suatu bantuan untuk penerapan Sistem Manajemen Lingkungan.
4. Perbaikan komunikasi internal dan eksternal pad pencapaian program – program lingkungan.

KEPI merefleksikan efisiensi lingkungan dari suatu proses yang melibatkan jumlah dari *input* dan *output* yang dihasilkan. Perumusan nilai KEPI dilakukan dengan memperhatikan seluruh aspek dari *stakeholder*. Karakteristik KEPI adalah sebagai berikut.

1. Relevan. Indikator kinerja lingkungan harus menyediakan informasi yang berpengaruh secara signifikan terhadap perusahaan dan *stakeholder* yang ada
2. Analisa yang akurat. Indikator kinerja lingkungan harus berdasarkan suatu teori secara *scientific* dan teknis.
3. Data indikator kinerja lingkungan dapat diukur sehingga dapat disusun (*measurability*)
4. Indikator kinerja lingkungan dapat dibandingkan (*comparability*)

2.4 *Integrated Environmental Performance Measurement System*

Metode pengukuran kinerja lingkungan *Integrated Environmental Performance Measurement System* (IEPMS) merupakan metode yang diadopsi dari metode pengukuran kinerja lingkungan *Integrated Performance Measurement System* (IPMS). Metode IPMS meliputi perspektif pengukuran yaitu *financial*, *internal business process*, *costumer perspective*, dan *learning and growth*. Indikator – indikator pada etode IPMS bersifat manajerial dan operasional (LaBarge,1999).

Menurut Setiawan (2013) penilaian kinerja lingkungan dengan metode IEPMS akan mempertimbangkan aspek kuantitatif dan aspek kualitatif sehingga akan didapatkan integrasi keduanya pada hasil akhir. Aspek pengukuran kuantitatif berupa limbah maupun faktor-faktor lain yang dihasilkan perusahaan. Ukuran kuantitatif yang dipertimbangkan antara lain:

1. Penggunaan sumber daya
2. Indikator risiko
3. Izin regulasi
4. Biaya perbaikan lingkungan
5. Penanganan limbah dan buangan

Aspek pengukuran kualitatif berupa data administrasi pengelolaan lingkungan, kebijakan manajemen lingkungan perusahaan, serta ketentuan perundangan dan kebijakan pemerintah mengenai lingkungan. Ukuran kualitatif yang dipertimbangkan antara lain:

1. Tujuan dan kebijakan lingkungan
2. Program riset dan pengembangan lingkungan
3. Pertanggungjawaban lingkungan
4. Program audit lingkungan
5. Program manajemen limbah
6. Program pelatihan lingkungan
7. Penghargaan dan pengakuan public
8. Komitmen dan kesadaran karyawan
9. Program *benchmarking*
10. Sistem akuntansi lingkungan
11. Kesehatan dan keselamatan kerja

Dalam pemilihan kunci pengukuran kinerja lingkungan perlu diperhatikan hal-hal sebagai berikut:

- Menentukan fungsi dari ukuran lingkungan yang signifikan terhadap perusahaan berdasarkan visi misi lingkungannya
- Menggunakan data yang mudah didapatkan dan dipahami berdasarkan kinerja aktual

- Pengaruh kunci pengukuran kinerja terhadap keuntungan yang diperoleh

2.5 *Analytical Hierarchy Process (AHP)*

Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dikembangkan oleh Prof. Thomas Lorie Saaty, seorang ahli matematika dari University of Pittsburgh di Amerika Serikat, pada awal tahun 1970, yang digunakan untuk mencari ranking atau urutan prioritas dari berbagai alternatif dalam pemecahan suatu permasalahan. AHP yang dikembangkan oleh Saaty memecahkan suatu permasalahan kompleks dimana aspek atau kriteria yang diambil cukup banyak. Kompleksitas ini disebabkan oleh banyak hal diantaranya struktur masalah yang belum jelas, ketidakpastian persepsi pengambilan keputusan, serta ketidakpastian tersedia data statistik yang akurat atau bahkan tidak ada sama sekali. AHP memungkinkan pembuatan keputusan untuk menyelesaikan masalah tersebut ke dalam hierarki yang sederhana dan evaluasi faktor kuantitatif dan kualitatif dalam suatu aturan sistematis dari beberapa lingkungan kriteria yang terdapat dalam permasalahan.

Dalam AHP, kecenderungan di antara beberapa alternatif dijabarkan dengan membuat suatu perbandingan berpasangan atau sering disebut dengan *pairwise comparison*. Para ahli akan membandingkan seluruh alternatif dengan satu persatu membandingkan dua alternatif dengan mempertimbangkan suatu kriteria. Perbandingan ini disusun dengan memberikan suatu penilaian menggunakan nilai numerik. Skala numerik ini disusun dengan standar skala 1-9, dimana nilai 1 berarti "*equal importance*" dan 9 berarti "*extreme importance*". Apabila telah diketahui perbandingan faktor 1 dan faktor 2, maka perbandingan faktor 2 terhadap faktor 1 bersifat timbal balik.

Terdapat tiga prinsip yang dimiliki oleh AHP menurut Saaty (1980), yaitu:

1. Menyusun Hierarki.

Manusia mempunyai kemampuan untuk memberikan persepsi terhadap benda dan gagasan, mengidentifikasinya, dan mengkomunikasikan apa yang mereka amati. Untuk memperoleh pengetahuan yang rinci, pikiran manusia menyusun realita yang kompleks ke dalam bagian yang menjadi elemen pokoknya, dan

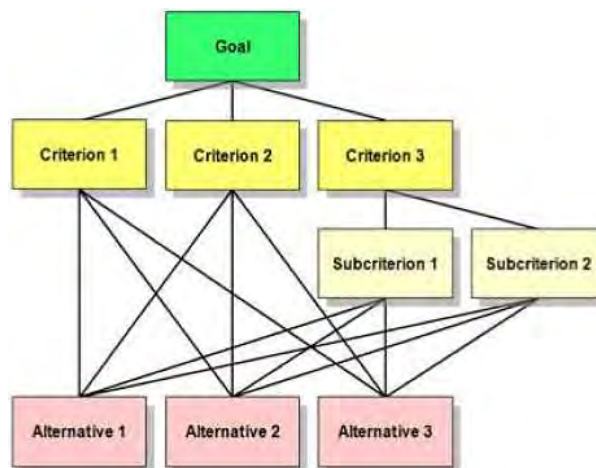
kemudian menyusun bagian ini ke dalam bagiannya lagi, dan seterusnya secara hierarkis.

2. Menentukan Prioritas. Manusia mempunyai kemampuan untuk memberikan persepsi terhadap hubungan-hubungan antar hal yang mereka amati, membandingkan sepasang benda atau hal yang serupa berdasarkan kriteria tertentu, dan membedakan kedua anggota pasangan itu dengan menimbang intensitas preferensi mereka terhadap hal satu dibandingkan dengan lainnya. Lalu mereka mensintesis penilaian tersebut melalui imajinasi, atau dengan menggunakan AHP melalui suatu proses logis sehingga diperoleh pengertian yang lebih baik tentang keseluruhan sistem.
3. Konsistensi Logis. Manusia mempunyai kemampuan untuk menetapkan relasi antar objek atau antar pemikiran sedemikian sehingga koheren, yaitu objek-objek atau pemikiran itu saling terkait dengan baik, dan pemikiran tersebut menunjukkan konsistensi. Konsistensi artinya pemikiran atau objek yang serupa dikelompokkan menurut homogenitas dan relevansinya. Intensitas relasi antar gagasan atau antar objek yang didasarkan pada suatu kriteria tertentu saling membenarkan secara logis.

Secara umum pengambilan keputusan dengan metode AHP didasarkan pada langkah-langkah berikut:

1. Mendefinisikan masalah dan menentukan solusi yang diinginkan.
2. Membuat struktur hierarki yang diawali dengan tujuan umum, dilanjutkan dengan kriteria-kriteria dan alternatif-alternatif pilihan yang ingin di rangking.

Gambar 2.2 menunjukkan contoh struktur hierarki AHP



Gambar 2.2 Struktur Hierarki AHP (Saaty, 1980)

Membentuk matriks perbandingan berpasangan yang menggambarkan kontribusi relatif atau pengaruh setiap elemen terhadap masing–masing tujuan atau kriteria yang setingkat di atasnya. Perbandingan dilakukan berdasarkan pilihan atau penilaian dari pembuat keputusan dengan menilai tingkat tingkat kepentingan suatu elemen dibandingkan elemen lainnya. Berikut adalah contoh matriks perbandingan AHP dimana matriks A dibuat dengan meletakkan hasil dari perbandingan berpasangan elemen I dengan elemen J ke dalam posisi a_{ij} sebagai berikut.

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1j} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2j} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ a_{i1} & a_{i2} & \dots & a_{ij} \end{bmatrix}$$

Angka pembanding pada perbandingan berpasangan adalah skala 1 sampai 9, dimana:

- Skala 1 = setara antara kepentingan yang satu dengan kepentingan yang lainnya
- Skala 3 = kategori sedang dibandingkan dengan kepentingan lainnya
- Skala 7 = kategori amat kuat dibandingkan dengan kepentingan lainnya
- Skala 9 = kepentingan satu secara ekstrim lebih kuat dari kepentingan lainnya.
- Skala 2,4,6,8 = nilai tengah, dimana kompromi diperlukan

3. Menormalkan data yaitu dengan membagi nilai dari setiap elemen di dalam matriks yang berpasangan dengan nilai total dari setiap kolom.
4. Menghitung nilai *eigen vector* dan menguji konsistensinya, jika tidak konsisten maka pengambilan data (preferensi) perlu diulangi. Nilai *eigen vector* yang dimaksud adalah nilai *eigen vector* maksimum.
5. Mengulangi langkah 3, 4, dan 5 untuk seluruh tingkat hierarki.
6. Menghitung *eigen vector* dari setiap matriks perbandingan berpasangan. Nilai *eigen vector* merupakan bobot setiap elemen. Langkah ini untuk mensintesis pilihan dalam penentuan prioritas elemen–elemen pada tingkat hierarki terendah sampai pencapaian tujuan.
7. Menguji konsistensi hierarki. Jika tidak memenuhi dengan $CR < 0, 100$; maka penilaian harus ditinjau kembali.

Pada langkah 4 hingga 8, perhitungan dilakukan langsung menggunakan *software expert choice*. Prioritas alternatif terbaik dari total ranking yang diperoleh merupakan ranking yang dicari dalam *Analytic Hierarchy Process* (AHP) ini.

2.6 Scoring System

Scoring System dilakukan untuk mengetahui nilai pencapaian terhadap target yang telah ditetapkan untuk setiap indikator kerja. Pada penelitian tugas akhir ini *scoring system* menggunakan metode *Objective Matrix* (OMAX) dan *Traffic Light System*.

2.6.1 Objective Matrix (OMAX)

Metode *Objective Matrix* (OMAX) merupakan metode pengukuran produktivitas yang dikembangkan oleh James L. Riggs, P.E. tahun 1975 untuk memantau produktivitas tiap bagian perusahaan dengan kriteria produktivitas parsial yang sesuai dengan keberadaan bagian tersebut (objektif). Fungsi dari OMAX adalah:

1. Sebagai sarana pengukuran produktivitas
2. Sebagai alat pemecah masalah produktivitas
3. Alat pemantau pertumbuhan produktivitas

Metode OMAX dapat mengkombinasikan pendekatan kuantitatif dan kualitatif, sehingga dapat digunakan untuk mengukur seluruh aspek kinerja yang dipertimbangkan dalam suatu unit kerja, indikator kinerja untuk setiap *input* dan *output* didefinisikan dengan jelas, dan memasukkan pertimbangan pihak manajemen dalam penentuan skor sehingga terkesan lebih fleksibel. *Score Performance* dari metode OMAX (*Objective Matrix*) ada pada skala 0 – 10 atau 11 tingkat pencapaian untuk setiap indikator seperti pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Tabel OMAX

				<i>Productivity Criteria</i>
				<i>Performance</i>
				10
				9
				8
				7
				6
				5
				4
				3
				2
				1
				0
				<i>Score</i>
				<i>Weight</i>
				<i>Value</i>
<i>Performance Indicator</i>	<i>Current</i>	<i>Previous</i>	<i>Index</i>	

Sumber: Riggs, 1987

Bagian – bagian dari Tabel 2.2 memiliki pengertian sebagai berikut.

1. Kriteria produktivitas

Merupakan setiap aktivitas yang menunjukkan nilai produktivitas yang ditetapkan dalam bentuk rasio. Nilai – nilai tersebut menunjukkan karakteristik dari *performance* yang diukur. Rasio ini dimasukan pada bagian puncak dari kolom matriks.

2. *Performance* (Nilai Pencapaian)

Pada bagian ini berisi pengukuran dari *performance* suatu periode. Pengukuran tersebut ialah hasil aktual yang telah dicapai pada suatu periode sesuai kriterianya.

3. *Scales* (Skala)

Badan dari matriks disusun berdasarkan level 0 hingga level 10. Level 0 adalah nilai *performance* terburuk dan level 10 adalah nilai pencapaian optimal yang mungkin terjadi.

4. *Score* (Skor)

Setiap nilai *performance* yang dicapai dikonversikan menjadi *score* dari badan matriks.

5. *Weight* (Bobot)

Merupakan tingkat kepentingan pada setiap kriteria. Total bobot keseluruhan ialah 100%.

6. *Value* (Nilai)

Merupakan nilai *value* untuk setiap kriteria yang didapatkan dengan cara mengalikan bobot (*weight*) dengan skor (*score*) pada setiap kriteria.

7. *Performance Indicator*

Hasil penjumlahan setiap nilai *value*. Terdiri atas nilai *performance* periode yang diukur (*current*) yang merupakan hasil penjumlahan setiap nilai *value*, nilai *performance* periode sebelumnya (*previous*), serta nilai *index* yang ingin dicapai. Nilai *index* bisa didapatkan dengan mengurangi nilai periode yang diukur dengan nilai periode sebelumnya dan hasilnya dikalikan 100%.

Beberapa tahap yang akan dilakukan dalam perhitungan OMAX adalah sebagai berikut:

1. *Defining* (Pendefinisian)

Pada bagian kriteria produktivitas terdapat perbandingan yang merupakan unjuk kerja produktif dari suatu unit kerja serta berpengaruh pada tingkat produktivitas. Satuan untuk tiap – tiap kriteria ditentukan terlebih dahulu.

Alasan pemilihan kriteria yaitu yang berpengaruh dan sebagai faktor yang akan diteliti dan dikembangkan.

2. *Quantifying* (Pengukuran).

Pada bagian *performance* dibagi dalam sepuluh tingkat. Penentuan badan matriks terdiri dari berbagai level pencapaian. Dimulai dengan *level score* 0 (nol) untuk performansi yang paling rendah, *level score* 3 (tiga) untuk performansi periode sebelumnya, dan *level score* 10 (sepuluh) untuk performansi paling tinggi.

3. *Monitoring Value*

Nilai akhir didapatkan dengan mengalikan tiap nilai *final score* dari indikator dengan bobotnya (*weight*).

2.6.2 *Traffic Light System*

Luaran dari hasil OMAX perlu dikategorikan atau dipetakan untuk diketahui KEPI mana saja yang perlu perbaikan dengan *Traffic Light System*. Kategori dalam *Traffic Light System* yaitu:

- $3 > \text{nilai skor} \geq 0$: KEPI masuk kategori merah, perlu tindakan perbaikan secepatnya
- $7 > \text{nilai skor} \geq 3$: KEPI masuk kategori kuning, perlu pengawasan yang intensif
- $10 > \text{nilai skor} \geq 7$: KEPI masuk kategori hijau, tidak diperlukan perbaikan, namun tetap perlu pengawasan agar hasil tetap konsisten.

2.7 Program Penilaian Peringkat Kinerja Perusahaan (PROPER)

Penilaian Peringkat Kinerja Perusahaan dalam Pengelolaan Lingkungan mulai dikembangkan oleh Kementerian Negara Lingkungan Hidup (KEMENLH) sejak tahun 1995 PROPER PROKASIH. PROPER merupakan langkah terpadu Kementerian Negara Lingkungan Hidup melaksanakan Undang Undang No. 23 Tahun 1997 tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup. PROPER bukan pengganti instrumen penataan konvensional yang ada, seperti penegakan hukum lingkungan perdata maupun pidana. Program ini merupakan komplementer dan bersinergi

dengan instrumen penataan lainnya. Dengan demikian upaya peningkatan kualitas lingkungan dapat dilaksanakan dengan lebih efisien dan efektif.

Faktor pelaksanaan PROPER antara lain

- Rendahnya tingkat penataan perusahaan karena belum efektifnya berbagai instrumen penataan yang ada
- Meningkatnya tuntutan transparansi dan keterlibatan publik dalam pengelolaan lingkungan
- Adanya kebutuhan insentif terhadap upaya pengelolaan lingkungan dilakukan oleh perusahaan, demi menciptakan nilai tambah pengelolaan lingkungan
- Adanya potensi peningkatan kinerja penataan melalui penyebaran informasi

PROPER merupakan salah satu bentuk kebijakan pemerintah, untuk meningkatkan kinerja pengelolaan lingkungan perusahaan sesuai dengan yang telah ditetapkan dalam peraturan perundangan-undangan. Selanjutnya PROPER juga merupakan perwujudan transparansi dan demokratisasi dalam pengelolaan lingkungan di Indonesia. Penerapan instrumen ini merupakan upaya Kementerian Negara Lingkungan Hidup untuk menerapkan sebagian dari prinsip-prinsip *good governance* (transparansi, berkeadilan, akuntabel, dan pelibatan masyarakat) dalam pengelolaan lingkungan. Pelaksanaan program ini dilakukan secara terintegrasi dengan melibatkan berbagai stakeholder. Mulai dari tahapan penyusunan kriteria penilaian PROPER, pemilihan perusahaan, penentuan peringkat, sampai pada pengumuman peringkat kinerja kepada publik.

PROPER bertujuan untuk:

- Meningkatkan penataan perusahaan terhadap pengelolaan lingkungan.
- Meningkatkan komitmen para *stakeholder* dalam upaya pelestarian lingkungan
- Meningkatkan kinerja pengelolaan lingkungan secara berkelanjutan
- Meningkatkan kesadaran para pelaku usaha untuk menaati peraturan perundang-undangan di bidang lingkungan hidup
- Mendorong penerapan prinsip *Reduce, Reuse, Recycle, dan Recovery* (4R) dalam pengelolaan limbah

Penilaian PROPER mengacu kepada persyaratan penataan lingkungan yang ditetapkan dalam peraturan pemerintah terkait dengan pengendalian pencemaran air, pengendalian pencemaran udara, pengelolaan limbah B3 dan AMDAL. Penilaian PROPER mengacu kepada prinsip-prinsip akuntabilitas, berkeadilan, transparansi. Penilaian kinerja perusahaan dilakukan terhadap dua aspek yaitu aspek penataan terhadap persyaratan penataan yang berlaku dan aspek upaya lebih dari penataan (*beyond compliance*)

PROPER memiliki acuan penilaian berupa undang – undang dan peraturan pemerintah dari Kementrian Lingkungan Hidup. Berdasarkan acuan penilaian, tersebut tim penilai PROPER melakukan penilaian dengan alur sebagai berikut.

Tabel 2.3 Penilaian PROPER

Tingkat Penaatan	Peringkat Warna	Lingkup dan Metode Penilaian	
		Lingkup penilaian	Metode Penilaian
Lebih dari Taat	Emas	Sistem Manajemen Lingkungan	- Orientasi terhadap upaya yang dilakukan - Pengukuran kinerja dengan sistem pembobotan
	Hijau	Pemanfaatan Limbah (<i>Reduce, Reuse, Recovery</i>) dan Konservasi Sumber Daya	
		Pengembangan Masyarakat (<i>Community Development</i>)	
Tingkat Penaatan	Peringkat Warna	Lingkup dan Metode Penilaian	
		Lingkup penilaian	Metode Penilaian
Taat	Biru	Pencemaran Air	- Orientasi terhadap pencapaian hasil - Pengukuran kinerja Penaatan secara komprehensif
		Pencemaran Laut	
Belum Taat	Merah	Pencemaran Udara	
	Hitam	Pengelolaan Limbah B3	
		Penerapan AMDAL	

Lima peringkat warna yang digunakan mencakup peringkat Hitam, Merah, Biru, Hijau, dan Emas. Peringkat Emas dan Hijau untuk perusahaan yang telah melakukan upaya lebih dari taat dan patut menjadi contoh, peringkat Biru bagi perusahaan yang telah taat, dan peringkat Merah dan Hitam bagi perusahaan yang belum taat. Berikut adalah penjelasan dari peringkat warna PROPER

Tabel 2.4 Penjelasan Peringkat PROPER

Indikator Warna	Penjelasan Warna
EMAS	Telah secara konsisten menunjukkan keunggulan lingkungan (<i>environmental excellency</i>) dalam proses produksi dan/atau jasa, melaksanakan bisnis yang beretika dan bertanggung jawab terhadap masyarakat
HIJAU	Telah melakukan pengelolaan lingkungan lebih dari yang dipersyaratkan dalam peraturan (<i>beyond compliance</i>) melalui upaya 4R (<i>Reduce, Reuse, Recycle dan Recovery</i>), dan melakukan upaya tanggung jawab sosial (<i>CSR/Comdev</i>)
BIRU	Telah melakukan upaya pengelolaan lingkungan yang dipersyaratkan sesuai dengan ketentuan atau peraturan yang berlaku
MERAH	Upaya pengelolaan lingkungan hidup dilakukan tidak sesuai dengan persyaratan sebagaimana diatur dalam peraturan perundang-undangan
HITAM	diberikan kepada penanggung jawab usaha dan/atau kegiatan yang sengaja melakukan perbuatan atau kelalaian yang mengakibatkan pencemaran dan/atau kerusakan lingkungan serta pelanggaran terhadap peraturan perundang-undangan atau tidak melaksanakan sanksi administrasi

Sumber: PROPER, 2009

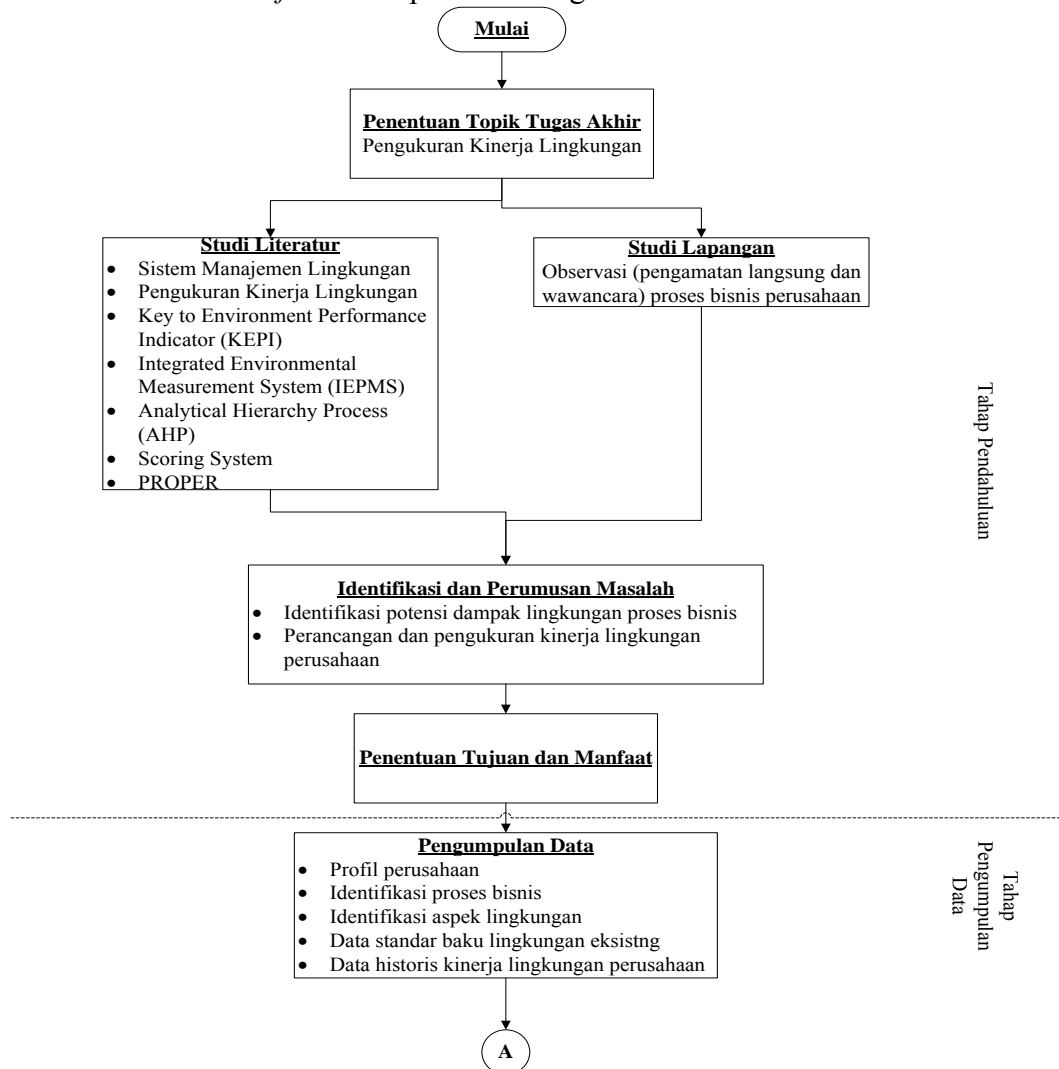
Dengan adanya peringkat PROPER masyarakat dapat mengetahui status lingkungan perusahaan. Acuan PROPER dapat dijadikan pedoman bagi perusahaan untuk mengelola lingkungan dengan lebih baik. Adapun peringkat PROPER dapat dijadikan acuan awal bagi perusahaan maupun masyarakat untuk mengidentifikasi komitmen perusahaan terhadap pengelolaan lingkungan.

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

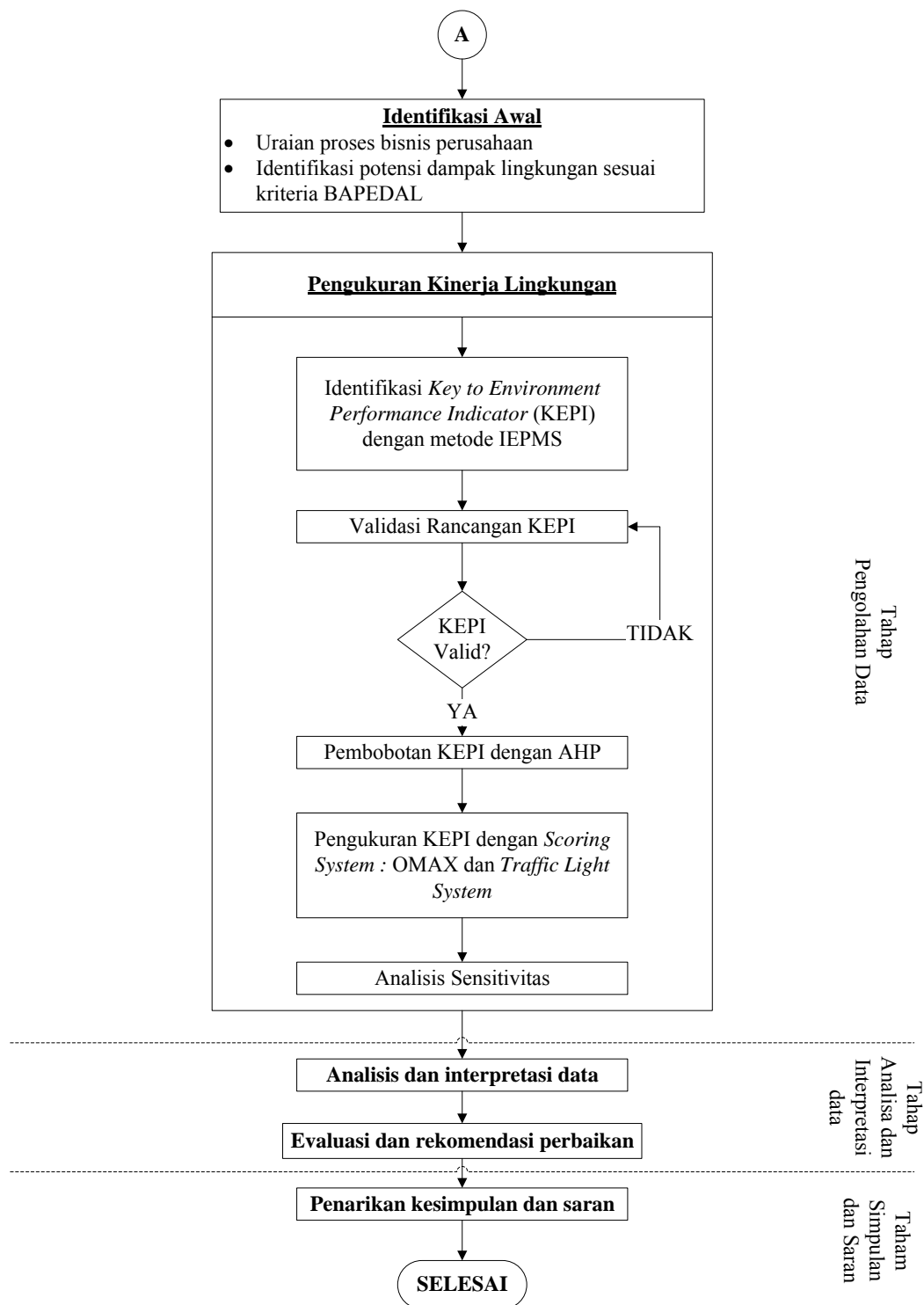
Pada Bab ini akan dijelaskan mengenai tahapan-tahapan penelitian yang akan dilakukan. Secara umum terdapat lima tahapan yang akan dilakukan yaitu tahap pendahuluan, tahap pengumpulan data, tahap pengolahan data, tahap analisa dan interpretasi data, dan tahap simpulan dan saran.

3.1 *Flowchart* Penelitian

Berikut adalah *flowchart* penelitian tugas akhir.



Gambar 3.1 *Flowchart* Penelitian



Gambar 3.2 Flowchart Penelitian (Lanjutan)

3.2 Tahap Pendahuluan

Pada tahap pendahuluan dilakukan beberapa sub tahapan yaitu penentuan topik tugas akhir, identifikasi dan perumusan masalah, dan penentuan tujuan dan manfaat penelitian.

3.2.1 Penentuan Topik Tugas Akhir

Tahap penentuan topik tugas akhir dilakukan untuk memfokuskan penelitian apa dan bagaimana pendekatan penelitian tugas akhir yang akan dilakukan.

3.2.2 Studi Literatur dan Studi Lapangan

Pada tahapan studi literatur dilakukan pencarian sumber kepustakaan atau referensi yang dibutuhkan dalam penelitian untuk memperkaya kajian dan memperkuat dasar teori. Referensi yang digunakan dalam penelitian ini bersumber dari jurnal, buku, artikel, penelitian sebelumnya, tugas akhir, maupun referensi lainnya. Penelitian ini membutuhkan literatur tentang Sistem Manajemen Lingkungan, *Integrated Environmental Performance Indicator* (IEPMS), *Key to Environment Performance Indicator* (KEPI), *Integrated Environmental Measurement System* (IEPMS), *Analytical Hierarchy Process* (AHP), *Scoring System*, PROPER KemenLH, serta referensi literatur terdahulu.

Sedangkan tahapan studi lapangan dilakukan observasi ke objek amatan dengan mempelajari profil perusahaan serta wawancara langsung pihak terkait di perusahaan. Hal ini dilakukan untuk mengetahui dan memahami kondisi eksisting di perusahaan. Studi lapangan juga dilakukan untuk membandingkan kondisi fakta di lapangan dengan yang seharusnya dilaksanakan untuk diteliti lebih lanjut. Pada penelitian ini wawancara dilakukan oleh tim HSE SIPL yang berjumlah empat orang, serta satu orang bagian *human resource*.

3.2.3 Identifikasi dan Perumusan Masalah

Pada tahap identifikasi dan perumusan masalah dilakukan observasi potensi dampak lingkungan yang dimiliki oleh objek amatan. Adapun potensi dampak lingkungan yang dimiliki oleh SIPL di *plant* OPF antara lain

- Potensi kebocoran pipa di fasilitas maupun utilitas
- Ceceran minyak dan *liquid*
- Limbah padat (debu) berupa partikel – partikel hasil filtrasi, adsorben, dan *carbon filter*
- Limbah gas atau emisi berupa SO₂, SO, NO₂, H₂S, CO, dan CO₂
- Limbah cair berupa air terproduksi
- Kebisingan alat produksi

Berdasarkan observasi maka akan diketahui permasalahan aspek dampak lingkungan yang dimiliki yang kemudian dijadikan acuan perancangan pengukuran kinerja lingkungan.

3.2.4 Penentuan Tujuan dan Manfaat

Tahap ini dilakukan agar permasalahan yang ada dapat terjawab di akhir penelitian. Tujuan ditetapkan agar langkah langkah pengerjaan dalam penelitian dapat lebih fokus. Adapun tujuan dan manfaat dalam penelitian ini telah dipaparkan pada bab pendahuluan.

3.3 Tahap Pengumpulan Data

Pada tahap ini aktivitas pengumpulan data dilakukan dengan wawancara pihak yang berkepentingan di perusahaan, studi dokumentasi perusahaan, dan pengamatan data historis kinerja lingkungan perusahaan yang dapat berupa AMDAL, UKL/UPL ataupun dokumen lain terkait limbah perusahaan, serta data kebijakan strategis perusahaan terkait kebijakan lingkungan. Berdasarkan data yang diperoleh dilakukan pemetaan aktivitas produksi yang dilakukan untuk kemudian dapat diidentifikasi potensi aspek dampak lingkungan yang dapat ditimbulkan oleh aktivitas perusahaan dan selanjutnya dijadikan acuan untuk melakukan perancangan dan pengukuran kinerja lingkungan.

3.4 Tahap Pengolahan Data

Pada tahapan ini data yang didapatkan kemudian diolah sesuai metode yang telah ditetapkan. Tahap pengolahan data pada penelitian ini adalah sebagai berikut

3.4.1 Identifikasi Awal

Pertama dilakukan identifikasi pada setiap aktivitas produksi yang dilakukan perusahaan. Selanjutnya dilakukan pembobotan berdasarkan kriteria BAPEDAL untuk mengetahui aktifitas mana yang memiliki potensi dampak lingkungan terbesar untuk selanjutnya dijadikan fokus amatan.

3.4.2 Pengukuran Kinerja Lingkungan

Pada tahap ini akan dirancang *Key to Performance Indicator* (KEPI) yang merupakan indikator kunci dari sistem pengukuran kinerja lingkungan. Perancangan KEPI diawali dengan pendekatan metode *Integrated Environmental Measurement System* (IEPMS) untuk mendapatkan kriteria kunci baik kuantitatif dan kualitatif. Hasil dari rancangan KEPI kemudian divalidasi dengan cara mengajukan hasil KEPI ke pihak terkait di perusahaan. Pada tahapan ini bersama pihak perusahaan KEPI yang sesuai kebutuhan keadaan eksisting akan ditetapkan.

KEPI yang telah divalidasi kemudian dilakukan pembobotan tiap kriteria dengan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Pada tahapan ini diperlukan penyebaran kuesioner pada pihak perusahaan yang berkepentingan yang kemudian diolah menggunakan *software expert choice* untuk mendapatkan bobot tiap kriteria masing masing KEPI.

Hasil dari pembobotan KEPI kemudian menjadi masukan untuk diolah dengan metode *scoring system*. Adapun *scoring system* yang digunakan ialah metode *Objective Matrix* (OMAX) untuk mengetahui nilai tingkat pencapaian terhadap target masing masing KEPI. Setelah mendapatkan nilai dari metode OMAX, dilakukan analisis untuk mengetahui posisi KEPI sesuai kriteria dari *Traffic Light System* (TLS). Adapun kriteria TLS secara berurutan sesuai dengan tingkat kepentingan perbaikannya yaitu kategori merah, kuning, dan hijau. Setelah semua KEPI telah selesai dipetakan sesuai kriteria TLS, dilakukan uji sensitivitas pada KEPI warna merah dan kuning untuk mengetahui perubahan perubahan yang dapat terjadi jika parameter KEPI diubah.

3.5 Tahap Analisis dan Interpretasi Data

Pada tahap ini akan dilakukan analisis dan interpretasi data yang telah dikumpulkan dan diolah sebelumnya. Hasil dari *scoring system* dijadikan masukan untuk menyusun rekomendasi perbaikan bagi perusahaan. Rekomendasi yang diberikan dapat berupa usulan perbaikan ataupun kontrol yang terkait kinerja lingkungan perusahaan.

3.6 Tahap Simpulan dan Saran

Tahap ini merupakan tahap terakhir dalam penelitian, yakni berupa pengambilan kesimpulan dan penyusunan beberapa saran yang dihasilkan selama proses penelitian.

BAB 4

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Pada bab ini akan diuraikan mengenai tahap pengumpulan data yang dibutuhkan dan pengolahan data untuk menemukan solusi penyelesaian tugas akhir.

4.1 Pengumpulan Data

Pada tahap ini akan dikumpulkan data yang dibutuhkan meliputi gambaran umum perusahaan, proses produksi OPF SIPL, serta data – data lain yang menunjang perancangan dan pengukuran kinerja lingkungan pada OPF SIPL.

4.1.1 Gambaran Umum SIPL

Saka Indonesia Pangkah Limited (SIPL) adalah sebuah perusahaan hulu migas nasional yang dimiliki oleh PT Saka Energi Indonesia (Saka). Saka merupakan anak perusahaan dari PT Perusahaan Gas Negara (Persero) Tbk (PGN), transportasi dan distribusi gas bumi perusahaan terbesar di Indonesia. Tujuan dari pendirian Saka adalah untuk menjalankan usaha hulu dan investasi, yang meliputi eksplorasi, eksploitasi dan pengembangan minyak dan gas bumi, CBM, dan sumber energi lainnya. Saka Energi memiliki aset kepemilikan blok 20% di Ketapang, 30% di Bangkanai, 100% di Sesulu Selatan, dan 100% di Ujung Pangkah.

Blok eksplorasi minyak dan gas Ujung Pangkah, Gresik telah beroperasi sejak tahun 1997 dengan Kontraktor Kontrak Kerja Sama (KKKS) oleh Hess Indonesia. Pada tahun 2007 mulai memproduksi minyak dan gas. Operasi eksplorasi dilakukan oleh pihak Hess Indonesia Ujung Pangkah *Limited* (HIPL) dengan kepemilikan saham 25% oleh Perusahaan Gas Negara (PGN) dan sisanya oleh HESS. Pada awal tahun 2014 Hess menjual aset blok Ujung Pangkah kepada PGN sehingga saat ini blok ujung pangkah dioperasikan oleh anak perusahaan PGN yaitu Saka Energi yang berdiri sejak 27 Juni 2011. Pemegang saham Saka adalah PGN dan PGAS SOLUTION (anak perusahaan PGN lainnya) dengan 99% dan 1% secara berurutan.



Gambar 4.1 Lokasi SIPL (HRD SIPL,2014)

Blok Ujung pangkah saat ini bernama Saka Indonesia Pangkah *Limited* (SIPL) sebagai KKKS. SIPL terletak di Kecamatan Manyar, Kabupaten Gresik, tepatnya di Jalan Beta Maspion, Kawasan Industri Maspion, Gresik, Jawa Timur. SIPL melakukan kegiatan di dua lokasi yaitu *Offshore Production Facility* atau *Well Head Platform* (WHP) dan platform tambahan (*Compression and Processing Platform*) diperairan Timur Laut Ujung Pangkah serta *Onshore Processing Facility* (OPF) di Kawasan Industri Maspion. Pada OPF SIPL melakukan kegiatan produksi minyak dan gas yang terbagi dalam tiga fasilitas yaitu *Oil Treating Facility* (OTF) dengan produk *crude oil*, *Gas Processing Facility* (GPF) dengan produk gas, dan *Liquefied Petroleum Gas Recovery Facility* (LPGF) dengan produk elpiji.

4.1.2 Visi, Misi, dan Nilai Perusahaan

Visi SIPL adalah Menjadi Perusahaan Hulu Minyak dan Gas Kelas Dunia. Pada visi tersebut dapat dijabarkan dan diturunkan menjadi beberapa misi, sehingga perusahaan mengetahui apa yang ingin dicapai. Misi perusahaan antara lain:

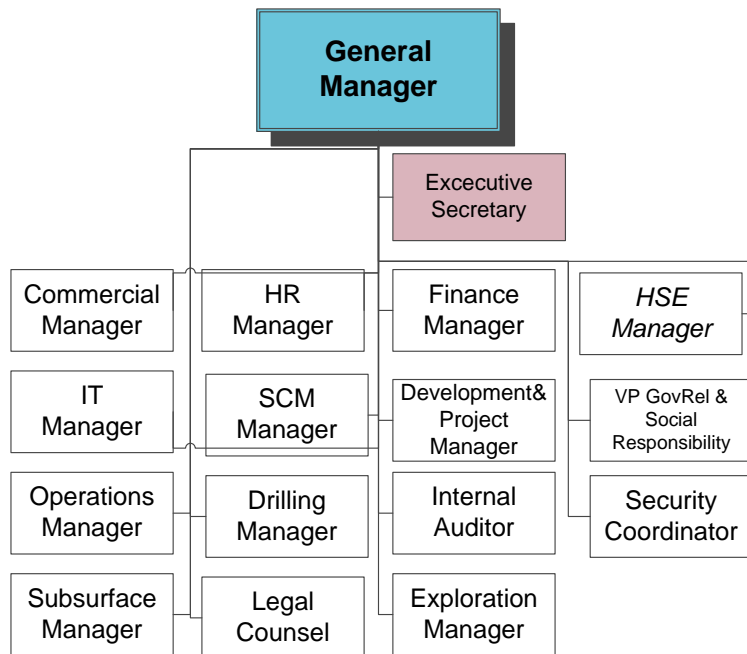
1. Untuk memberikan nilai kepada pemegang saham melalui portofolio yang diversifikasi aset minyak dan gas, baik konvensional maupun nonkonvensional
2. Sinergi dengan perusahaan induk Saka, PGN dan anak perusahaan lainnya
3. Menjadi operator strategis aset minyak dan gas (baik konvensional maupun nonkonvensional).
4. Memiliki bangunan yang diversifikasi

Untuk mencapai visi dan misi, perusahaan memiliki nilai perusahaan yang ditanamkan pada setiap pegawai. Nilai perusahaan dikenal dengan DEEPS. Adapun pengertian DEEPS adalah sebagai berikut

- *Drive for Results*
Berkomitmen untuk terbaik di kelasnya, bekerja nilai tinggi untuk kepentingan pemegang saham.
- *Excellent Service*
Memberikan pelayanan terbaik kepada pemegang saham, agen pemerintah, subkontraktor, penyuplai, dan pelanggan.
- *Ethics*
Mempertahankan praktik bisnis yang etis di seluruh operasinya.
- *Professionalism*
Terus meningkatkan kompetensi dan mengambil tanggung jawab dan akuntabilitas atas tindakan dan keputusan.
- *Safety*
Selalu memprioritaskan keselamatan dan keamanan di dalam dan luar pekerjaan.

4.1.3 Struktur Organisasi Perusahaan

Berikut adalah struktur organisasi SIPL.



Gambar 4.2 Struktur Organisasi SIPL (HRD SIPL,2014)

SIPL dipimpin oleh seorang *General Manager* yang dibantu oleh beberapa *manager* atau koordinator setingkat *manager* dalam melakukan aktivitasnya. Departemen pada SIPL antara lain *Commercial*, *HR*, *Finance*, *HSE*, *IT*, *SCM*, *Development and Project*, *VP Government and Social Responsibility*, *Operations*, *Drilling*, *Internal Audit*, *Security*, *Subsurface*, *Legal*, dan *Exploration* yang dapat dilihat pada Gambar 4.2

4.1.4 Departemen *Health Safety and Environment*

Sadar akan pentingnya tanggungjawab terhadap lingkungan, kesehatan, dan juga keamanan untuk keberlangsungan perusahaan, SIPL memiliki Departemen *Environment Safety and Health* dengan struktur pada Gambar 1.1. HSE saat ini telah dan masih berupaya mengaplikasikan Sistem Manajemen Lingkungan yang berdasarkan ISO 14000 pada proses produksi. Departemen HSE dipimpin oleh seorang *Manager* yang bertanggung jawab langsung kepada

General Manager. Manager HSE dibantu dan didukung oleh seorang *supervisor* yang mengawasi *HSE analyst*, *HSE specialist*, serta kontraktor eksternal.

Departemen HSE memiliki visi dan misi untuk mendukung visi, misi, serta nilai perusahaan. Visi Departemen HSE SIPL adalah Mengeliminasi seluruh insiden dan cedera melalui manajemen bahaya dan risiko dan perilaku berbasis keamanan, sesuai dengan semua peraturan lingkungan, dan menjadi pemimpin kinerja HSE dalam industri minyak dan gas. Adapun misi Departemen HSE SIPL yaitu:

1. Upaya berkelanjutan untuk membuat Saka Energi Indonesia dan afliasinya yang sesuai dengan melindungi dan mempromosikan kesehatan dan keselamatan karyawan Saka Energi Indonesia dan kontraktor juga mempertahankan kualitas lingkungan.
2. Menciptakan budaya HSE dimana manajemen, karyawan dan kontraktor memahami dan tanpa kompromi mengelola HSE. Risiko di lingkungan kerja mereka.
3. Berkomitmen untuk mencapai HSE yang unggul dalam semua praktek bisnis Saka Energi dan operasi dan memelihara HSE yang sebanding dengan praktek terbaik di industri.

Untuk mendukung tercapainya visi dan misi departemen HSE, SIPL memiliki kebijakan terhadap kesehatan, keselamatan kerja dan lingkungan yang dikenal dengan K3PL. K3PL memiliki tiga tujuan yaitu nihil kecelakaan, nihil cidera pada manusia, dan nihil kerusakan lingkungan. Berikut adalah isi K3PL SIPL

- Mematuhi seluruh peraturan dan undang – undang K3PL yang berlaku
- Bekerjasama dengan pemerintah, *partner* usaha, pelanggan, pekerja, kontraktor, masyarakat sekitar daerah operasi, serta pelaku industri minyak dan gas untuk meyakinkan bahwa operasi kami dapat berjalan sesuai dengan prinsip K3PL yang baik
- Melaporkan kinerja K3PL kami secara terbuka, baik yang bagus ataupun yang tidak
- Terus berupaya memperbaiki kinerja K3PL dan mengurangi dampak operasi kami terhadap lingkungan

- Memberikan penghargaan kepada mereka yang berperan dalam memperbaiki kinerja K3PL
- Meperkenankan semua orang yang bekerja untuk kami untuk menghentikan kegiatan yang tidak aman apabila situasi menuntut demikian

Departemen HSE SIPL juga memiliki kampanye *safety* yang dikenal dengan Saka *Golden Rules* yang berisi, prosedur, serta dampak tentang bahaya dengan potensi kecelakaan kerja tinggi pada SIPL. Dalam melakukan pelaporan terkait kinerja lingkungan, pihak SIPL terus melakukan pemantauan setiap bulan terhadap proses produksi, serta pelaporan dalam bentuk ANDAL, RPL/RKL setiap dua kali dalam setahun.

4.1.5 Landasan Hukum dan Peraturan

Pengelolaan lingkungan hidup di SIPL mengacu pada peraturan yang berlaku. Peraturan yang diacu oleh SIPL Adapun landasan hukum dan peraturan yang digunakan terkait baku mutu lingkungan oleh SIPL di OPF adalah sebagai berikut.

1. PermenLH No 13 Tahun 2009 tentang Baku Mutu Emisi Kegiatan Migas
2. KepMenLH No. 48 Tahun 1996 tentang Baku Tingkat Kebisingan
3. Peraturan Gubernur Jawa Timur No 72 Tahun 2013 tentang tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Industri dan/atau Kegiatan Usaha Lainnya
4. PermenLh No.193 Tahun 2010 tentang Baku Mutu Air Limbah
5. Memenuhi baku mutu emisi PP No.41 tahun 1999 tentang Pengendalian Pencemaran Udara

4.1.6 Sistem Pengelolaan Limbah B3

Dalam kegiatan yang dilakukan SIPL menghasilkan berbagai limbah dan didalamnya terdapat limbah B3. Pada kegiatan produksi limbah yang dihasilkan oleh OPF SIPL berupa *contaminated* solid (sorben,kerikil,tanah yang terkontaminasi minyak), limbah cair, bahan kimia atau bahan kadaluarsa, dan lumpur dari air laut. Sebagai penghasil limbah B3 SIPL memiliki prosedur

pengelolaan limbah B3 yang telah terlaksana dengan baik hingga saat ini. Berikut prosedur pengelolaan limbah di SIPL.

1. Identifikasi jenis limbah berdasarkan jenis dan sumber limbah
2. Pemisahan dan Pengumpulan Limbah B3
3. Pelabelan limbah B3
4. Pengemasan limbah B3
5. Penyimpanan sementara limbah B3 sesuai izin dan spesifikasi yang disyaratkan
6. Pengangkutan limbah B3 yang bekerja sama dengan pihak ketiga, yaitu PT. Prasadha Pamunah Limbah Industri (PPPLi) Surabaya tiap 90 hari.
7. Pengarsipan dan dokumentasi limbah B3

Adapun kegiatan lain dalam pengelolaan limbah B3 yaitu audit kegiatan pengelolaan limbah B3 setiap 3 bulan sekali ke kementrian Lingkungan Hidup dan Badan Lingkungan Hidup Gresik dan pemanfaatan kembali drum bekas bahan kimia. Pemanfaatan limbah B3 jenis lainnya diserahkan kepada pihak ketiga yaitu PPLi karena terbatasnya lahan OPF.

4.1.7 Proses Produksi OPF

Saka Indonesia Pangkah *Limited* (SIPL) melakukan eksploitasi minyak dan gas di Blok Pangkah dengan fasilitas *Well Head Platform* (WHP) - A yang berjarak 3 – 5km DAN *Well Head Platform* (WHP) - B disebelah utara perairan Ujung Pangkah. Hasil dari WHP dialirkan ke *Onshore Processing Facility* (OPF) untuk dilakukan pengolahan lebih lanjut menggunakan pipa penyalur (*export pipeline*) bawah laut sepanjang ± 40 km. Pada awalnya produk yang diambil dari WHP masih berupa campuran dari cairan dan gas hidrokarbon dan lumpur. Campuran ini kemudian masuk ke sistem perpipaan sepanjang 18 inchi yang dilengkapi dengan sistem *pigging* di kawasan industri Manyar. Sistem ini digunakan untuk menghilangkan endapan dalam sistem perpipaan dan untuk pengecekan rutin sistem perpipaan.

Secara umum kegiatan produksi yang dilaksanakan di fasilitas pengolahan darat (OPF) ialah untuk memisahkan semua fluida dari sumur lepas pantai (minyak mentah, air, gas) dari air terproduksi. Proses produksi minyak dan gas di

area OPF terbagi dalam tiga fasilitas utama yaitu *Oil Treating Facility* (OTF) dengan produk *crude oil*, *Gas Processing Facility* (GPF) dengan produk gas, dan *Liquefied Petroleum Gas Recovery Facility* (LPGF) dengan produk elpiji. OPF memiliki 16 utilitas penunjang yaitu *fire water system*, *plant and instrument air system*, *closed and open drain system*, *heating medium system*, *fuel gas system*, *fresh potable and process water system*, *flare system*, *jetty and loading arm system*, *oily water and drainage system*, *produced water system*, *chemical injection system*, *SO₂ removal system*, *effluent system*, *diesel system*, *power generator and emergency generator syste*, dan *sewage system*.

4.1.7.1 Gas Plant Facilities (GPF)

Campuran cairan dan gas dari WHP kemudian masuk ke *Inlet Separator* untuk dipisahkan antara gas dan *liquid*. Luaran kemudian masuk ke *slug catcher* untuk dipisahkan kembali gas yang masih tersisa, dan sisa gas dikembalikan ke *inlet separator*. Fase *liquid* dialirkan ke *high pressure flash separator* di fasilitas OTF. Sementara fase gas dari *inlet separator* yang masih memiliki kandungan *liquid* dialirkan ke *production separator* untuk dipisahkan kembali. Hasil *production separator* fase *liquid* dialirkan ke *high pressure flash separator* di fasilitas OTF sedangkan fase gas diteruskan ke *amine contractor inlet knock out drum* di fasilitas GPF.

Fasilitas GPF berfungsi mengolah gas bumi menjadi *sweet* dan *dehydrated* gas dimana gas memiliki kandungan H₂S dan uap air yang sudah berada batas maksimal yang ditetapkan. Gas yang masuk ke *amine contractor inlet knock out drum* dipisahkan lagi dengan *liquid* yang masih terbawa. Agar pada fasilitas selanjutnya yaitu di *amine contractor* tidak terjadi pembusaan yang dapat menurunkan kinerja dari alat. Di *amine contractor inlet knock out drum* pisahan *liquid* akan jatuh ke bagian bawah drum sedangkan gas dialirkan ke *mercury removal system* untuk dihilangkan kadar merkuri pada gas.

Pada *amine contractor* kadar H₂S pada gas diturunkan dengan menggunakan proses amin sehingga memenuhi spesifikasi penjualan gas yaitu kandungan H₂S maksimal 10ppmv. Pada *amine contractor* H₂S dilepaskan didalam *thermal oxidizer* untuk dioksidasi menjadi SO₂⁻²/SO₃⁻ melalui proses

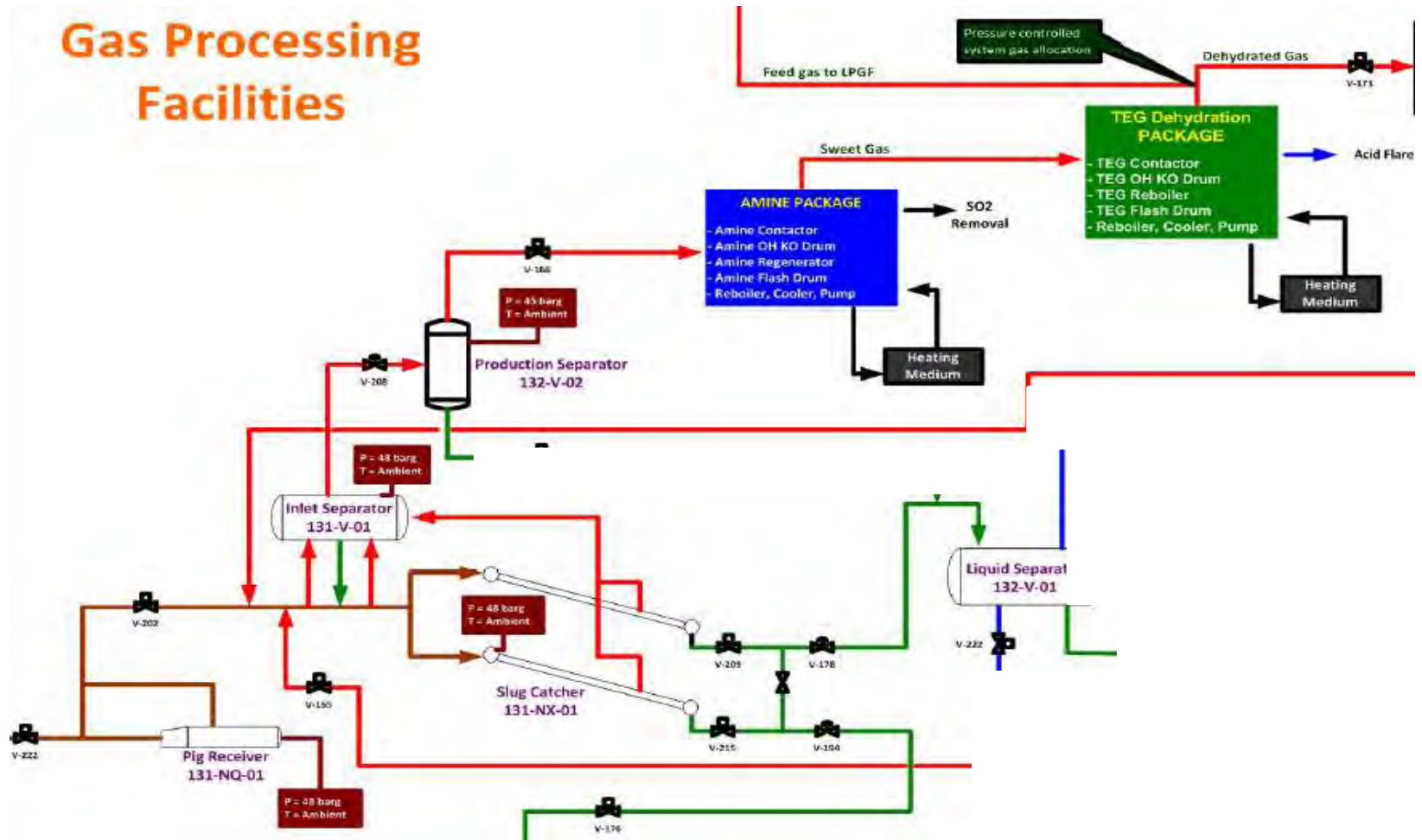
pembakaran dengan efisiensi pembakaran 98%. Gas SO_2/SO_3 kemudian dialirkan ke SO_2 scrubber dimana gas akan diserap dengan air laut menjadi garam-garam sulfat agar konsentrasi gas terkontrol dan sesuai baku mutu sebesar $<2.600 \text{ mg/Nm}^3$. Air bekas proses scrubbing diolah di *aeration tank* untuk ditingkatkan kadar pH air kemudian ditampung di *observation basin* lalu dibuang ke laut. Hasil kemudian diteruskan ke *amine overhead gas knock out drum* untuk dipisahkan dengan *liquid* jika masih terbawa. Produk gas yang telah bersih kemudian diteruskan ke *amine regeneration system*.

Amine regeneration system terjadi beberapa proses untuk regenerasi larutan *amine* yang terbawa oleh gas untuk digunakan kembali untuk mengabsorpsi gas H_2S . Pada *amine flash drum liquid* dari *amine contractor* dipisahkan gasnya. Hasilnya berupa larutan *amine* yang dialirkan ke *rich amine filter*, *light gas* hidrokarbon yang dialirkan ke OTF, dan *acid gas* yang dialirkan ke *acid gas flare header* untuk dibakar. Pada *rich amine filter* larutan disaring kembali agar tidak berkerak kemudian dialirkan ke *lean/rich heat exchanger* untuk menurunkan suhu, selanjutnya dialirkan ke *amine regenerator* agar gas yang masih terbawa dipisahkan sehingga menghasilkan *lean amine*. *Lean amine* yang dipompa dengan *hot lean amine pumps* melewati *lean amine cooler* untuk diturunkan suhunya kemudian masuk ke *amine mechanical filter* untuk disaring agar tidak kotor. Setelah itu masuk ke *amine carbon filter* untuk menghilangkan sisa hidrokarbon ataupun kontaminan lain dan ke *solvent filter* untuk ditangkap pecahan karbon pada proses sebelumnya pada *lean amine*. Hasil filtrasi masuk ke *amine surge vessel* untuk disimpan. Uap panas *amine regenerator* didinginkan di *amine regenerator overhead cooler* dan hasil *liquid* masuk ke *amine reflux drum* untuk dipisahkan dari gas asam. Hasilnya akan dialirkan kembali ke *amine regenerator overhead cooler* dengan *amine reflux pumps*.

Proses lain yang terjadi pada fasilitas GPF adalah *moisture removal system* yang bertujuan untuk menghilangkan kandungan *free liquid* dalam gas, mencegah korosi, mencegah terbentuknya hidrat, mencegah kondensasi, dan memenuhi spesifikasi *water moisture*. Pelarut yang digunakan dalam proses ini adalah TEG (*Tri ethylene Glycol*). Di *TEG contractor moisture* diabsorpsi dari gas. Gas yang keluar dialirkan ke *TEG overhead KO drum* untuk dipisahkan antara gas dan TEG

liquid kemudian dialirkan ke fasilitas LPGF dan larutan TEG yang mengandung H₂O dialirkan ke TEG *regeneration system* agar larutan TEG dapat dipakai kembali di *lean contractor* . Adapun unit di TEG *regeneration system* memiliki fungsi yang serupa dengan *amine regeneration system*. Proses produksi yang terjadi di OPF dengan fokus fasilitas GPF dapat dilihat pada Gambar 4.3.

Gas Processing Facilities

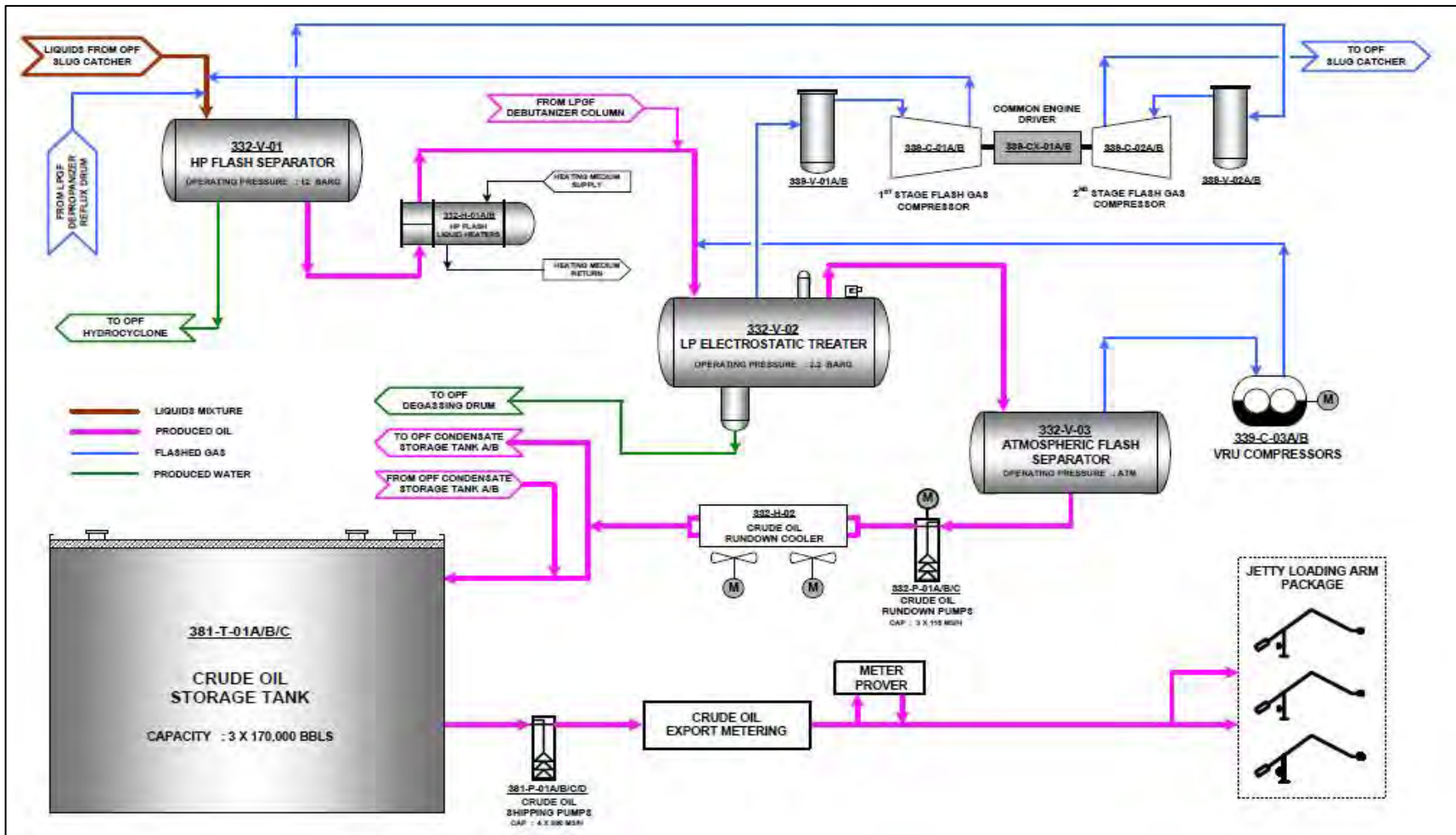


Gambar 4.3 Proses Produksi Fasilitas GPF (HRD SIPL,2014)

4.1.7.2 Oil Treating Facilities (OTF)

Fasilitas OTF berfungsi untuk menghasilkan *crude oil* dari *liquid hydrocarbon* yang ditangkap pada *slug catcher*. Fase *liquid* masuk ke *high pressure flash separator* untuk dipisahkan kandungan gas, air, dan minyak dengan menurunkan tekan secara tiba tiba atau teknik *flash*. Hasil dikirim ke *flash gas compressor 2nd* yang selanjutnya dialirkan ke *inlet separator* untuk diproses ulang. Hasil minyak dialirkan ke *HP flash liquid heater* untuk dinaikan serta dijaga suhunya. Sedangkan hasil air dikirim ke *hydrocyclone separator* untuk diolah sebagai air terproduksi.

Minyak dari *HP flash liquid heater* dipisahkan kembali dari air yang terkandung melalui *low pressure electrostatic treater* agar tingkat dehidrasi minyak terjaga. Hasil minyak yang telah didehidrasi dikirim ke *atmospheric flash separator*. Pada *atmospheric flash separator* tekanan gas ditingkatkan agar dapat dialirkan lagi ke *slug catcher*. Hasil *crude oil* distabilkan dan disimpan di unit penyimpanan *crude oil*. *Crude oil* akan memasuki *meter prover* untuk dicek kualitasnya sebelum dialirkan ke tanker lewat *loading arm* untuk dikirim ke konsumen. Hasil gas dialirkan ke *VRU compressors* lalu dikembalikan ke *low pressure electrostatic treater* dan dialirkan ke *flash gas compressor 1st*. Gambaran proses pada fasilitas OTF dapat dilihat pada Gambar 4.4



Gambar 4.4 Proses Produksi Fasilitas OTF (HRD SIPL,2014)

4.1.7.3 *Liquefied Petroleum Gas Recovery Facility (LPGF)*

Proses dari TEG *overhead KO drum* masuk ke *inlet gas filter* untuk dipisahkan antara *liquid* dan gas dengan hasil *liquid* yang dikembalikan ke *HP flash separator* dan hasil gas diteruskan ke *molecular sieve beds* untuk diadsorpsi kembali kandungan air yang masih ada. Gas kemudian diteruskan ke *dust filter* untuk dihilangkan partikel debu yang terbawa dari proses sebelumnya lalu diteruskan ke *inlet gas compressor*. Tekanan gas akan dinaikan pada unit ini kemudian dialirkan ke *inlet gas cooler* untuk diturunkan temperaturnya. Adapun *residue gas compressor* digunakan untuk memampatkan gas residu keluaran sistem pemisahan LPG lalu dialirkan menuju *residu discharge cooler* untuk diturunkan suhunya sehingga dapat dialirkan ke *sales gas pipeline* sebagai gas pembangkit Jawa Bali.

Hasil *inlet gas compressor* lainnya masuk ke *inlet gas exchanger* untuk dikontakan dengan gas dari *de-ethanizer reflux exchanger* dan *heating and vapourizing liquid* dari *cold separator*. Suhu gas akan diturunkan sedangkan suhu *heating and vapourizing liquid* dinaikan. Campuran keduanya dialirkan ke *cold separator* untuk dipisahkan antara *liquid* dan gas. Hasil *liquid* dikembalikan ke *inlet gas exchanger* untuk dikirim ke *de ethanizer column* sedangkan hasil gas diteruskan ke *turbo expander* untuk diturunkan suhu dan tekanannya. Hasilnya terdapat gas dengan fraksi ringan dan fraksi berat. Campuran *liquid vapour* dikirim ke *de ethanizer column*. Adapun *recompressor* dan *recompressor cooler* berfungsi untuk memampatkan gas residu dari *inlet gas exchanger*.

De ethanizer column berfungsi memisahkan komponen-komponen C_1 dan C_2 dengan C_3 untuk dihasilkan *liquid* C_{3+} untuk dialirkan ke *de propanizer column*, gas dan *liquid* untuk dialirkan ke *de ethanizer reflux exchanger*. Pada *de propanizer column* dibantu *de ethanizer reboiler* untuk optimasi proses distilasi dimana akan dihilangkan kandungan etana gas. Residu gas dari *de propanizer column* dialirkan ke *de ethanizer reflux exchanger* untuk dinaikan suhunya dan digabungkan dengan *upstream gas* dari *de ethanizer reflux accumulator*. Hasilnya dialirkan ke *inlet gas exchanger*.

Pada *de propanizer column* dipisahkan butane dari *de ethanizer column* untuk selanjutnya dipanaskan dengan *depropanizer reboiler* untuk melepaskan

fraksi propane dari *liquid*. Propana akan masuk ke *depropanizer condenser* dan hasilnya dialirkan ke *depropanizer reflux drum*. Hasil *liquid* akan ke *depropanizer reflux pump* ke *propane treater* untuk dihilangkan kandungan H_2S agar sesuai spesifikasi produk LPG dan hasil gas dikembalikan ke *HP flash separator* di fasilitas OTF.

Hasil bagian bawah dari *depropanizer column* yang mengandung butane dialirkan ke *debutanizer column*. Butana dilepaskan kemudian masuk ke *debutanizer reboiler* untuk dipanaskan dan dikondensasi di *debutanizer condenser*. Hasilnya dialirkan ke *debutanizer reflux drum* untuk dikirim ke LP *electrostatic treater* untuk diolah lagi menjadi *crude oil*.

Sistem unit *LPG storage and export system* digunakan untuk menyimpan produk propana dan butane dari *LPG fractionation system*. Secara periodik produk dikirim melewati *custody metering system* dan menggunakan *loading arms* di dermaga kawasan Beta Maspion ke *gas tanker*. Sistem ini juga dapat mendeteksi spesifikasi LPG yang sesuai dan mengembalikannya ke unit proses jika tidak sesuai. Gambaran proses pada fasilitas LPGF dapat dilihat pada Gambar 4.5.

Gambar 4.5 Proses Produksi Fasilitas LPGF (HRD SIPL,2014)

4.1.7.4 Utilitas Penunjang

Utilitas yang terdapat pada OF berfungsi untuk menunjang proses produksi yang dilakukan SIPL. Terdapat 16 utilitas pada OPF yaitu sebagai berikut.

1. *Fire Water System*

Utilitas ini berfungsi untuk menyediakan *firewater* guna memadamkan api dengan dilengkapi peralatan pemadaman dan sistem *cooling*. Fasilitas ini terletak di area GPF dan OTF.

2. *Plant and Instrument Air System*

Plant air merupakan udara tekan yang dibutuhkan untuk keperluan utilitas pabrik diluar proses. *Instrument air* merupakan udara tekan yang digunakan untuk keperluan proses. Utilitas ini berfungsi sebagai regenator dan distributor udara kompresi yang sesuai tekanan yang dibutuhkan untuk menuju fasilitas utama.

3. *Closed and Open Drain System*

Closed drain system berfungsi mengumpulkan *liquid* untuk dikembalikan ke proses. *Open drain system* berfungsi mengumpulkan *oily water* dari unit proses atau unit utilitas. Sistem utilitas ini berfungsi baik saat operasi normal, operasi terdapat gangguan, maupun saat *maintenance*.

4. *Heating Medium System*

Utilitas ini dibutuhkan sebagai media pemanas untuk fasilitas utama di OPF. Pada utilitas ini *hot oil* ditangkap, dipanaskan, serta dilepaskan kembali ke fasilitas di OTF. Pada utilitas ini juga dilengkapi pembuangan emisi gas yang tidak terpakai.

5. *Fuel Gas System*

Fungsi utilitas ini yang pertama adalah sebagai penyalur bahan-bahan bakar gas yang dibutuhkan untuk menghilangkan *liquid*, partikel-partikel, dan menurunkan tekanan pada proses produksi. Fungsi kedua suplai *fuel gas* adalah sebagai pemisah H₂O di LP *Electro Treater*. Ketiga, suplai dari *fuel gas* dijadikan sebagai bahan bakar di *flare system*. Dalam *fuel gas system* terdapat *fuel gas scrubber* untuk memisahkan gas dari *recompressor cooler* atau *residue discharge*. *Liquid* yang terbawa dialirkan ke *close drain system*, sementara *fuel gas* akan dialirkan menuju unit

yang membutuhkan bahan bakar . Untuk fasilitas GPF terdapat *fuel gas heater* untuk menaikkan suhu, dan *fuel gas filter* untuk menghilangkan partikel *liquid*. Hasil filter dialirkan ke *flare system*.

6. *Fresh Potable and Process Water System*

Sistem ini berfungsi sebagai penunjang kebutuhan air dan *treatment* di fasilitas utama. Air untuk kebutuhan industri disimpan dalam *fresh water tank*. Air disaring dan dimurnikan dari mikroba di *carbon filters* dan *ultraviolet sterilizer*. Air yang telah dimurnikan disuplai pada *potable water tank*. Air yang dibeli dari luar dan air dari hasil proses akan disuplai ke *amine system* diseimbangkan terlebih dahulu pada *balancing tank*.

7. *Flare System*

Utilitas ini berfungsi untuk menerima dan memproses setiap gas buangan dari fasilitas utama di OPF. Gas buangan diproses dengan cara dibakar dan dilepaskan ke udara.

8. *Jetty and Loading Arm System*

Sistem ini dibuat untuk mentransfer *crude oil* dan LPG dari pipa penyalur menuju tanker pada fasilitas OTF dan LPGF. *Jetty drain sump* berfungsi untuk mengumpulkan ceceran *liquid* dari *crude oil loading arm* ataupun *maintenance* untuk dikembalikan lagi ke *close drain vessel*. *Jetty Vant Vessel* berfungsi mengosongkan LPG *loading arm* setelah mengisi tanker. *Crude oil loading arm* berfungsi mengisi *crude oil* untuk menuju ke tanker dan LPG *loading arm* digunakan untuk mengisi butane atau propane menuju tanker.

9. *Oily Water Treatment System*

Utilitas ini berfungsi untuk mengolah *oily water* dari proses untuk dapat dipakai kembali di proses OTF dan LPGF. Sisa air yang dipisahkan di utilitas ini akan dikumpulkan dan dibuang ke muara.

10. *Produced Water System (IPAL)*

Kandungan minyak dan gas dari air dipisahkan untuk memenuhi spesifikasi air buangan pada sistem ini. Minyak akan dialirkan kembali pada *close drain header* sedangkan gas akan diolah di *degassing drum*

kemudian dialirkan ke *flare system* sehingga air buangan akan masuk *observation basin*.

11. *Chemical Injection System*

Fungsi dari *chemical injection system* adalah menyimpan dan distributor bahan kimia yang diperlukan baik pada proses fasilitas utama maupun utilitas penunjang. Pada utilitas ini terdiri dari beberapa unit sebagai berikut.

- *Antifoam injection package* untuk injeksi *antifoam* ke sistem *amine*
- *Antifoam injection* dan *pH chemical package* untuk menyeimbangkan pH dan injeksi *antifoam* ke sistem TEG
- *Emulsion Breaker Package* untuk mengalirkan *polyelectrolyte* sebagai pemisah minyak dan air di *oily water system*
- *Caustic Injection Package* untuk menyediakan NaOH untuk *SO₂ removal system*.
- *Methanol injection* untuk menyimpan dan injeksi methanol sebagai pencegah terbentuknya hidrat di fasilitas LPGF.

12. *SO₂ Removal System*

Pengolah limbah gas sulfur terkontaminasi (*acid gas*) agar memenuhi baku mutu. *Acid gas* dibakar di *thermal oxidizer* menjadi *SO₂* dan dikontak dengan air laut untuk membersihkan gas agar aman untuk dibuang. Air laut yang dipakai ditampung di *suction basin* dan dibersihkan dari mikroorganisme di *hypochlorination package*.

13. *Effluent System*

Limbah cair dari *oily water treatment*, *produced water system*, dan *SO₂ removal system* diolah dan dialirkan menggunakan sistem ini. Unit *oxidation basin* mengoksidasi kontaminan yang diabsorpsi di *SO₂ Scrubber* dengan udara dan diaduk dengan air laut di *post reaction basin* agar saat dibuang tidak berbahaya. Pada *observation basin* air dikontrol kembali sebelum dibuang ke laut.

14. Diesel System

Sistem ini berfungsi untuk menyimpan dan menyalurkan pasokan *diesel* yang dibutuhkan di OPF.

15. Power Generation and Emergency Generation System

Penghasil dan penyedia energi listrik yang sesuai dengan tegangan yang diperlukan pada OPF

4.2 Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan berdasarkan data-data yang telah dikumpulkan pada tahap sebelumnya. Pengolahan data yang dilakukan meliputi identifikasi awal *plant* produksi serta utilitas penunjang dengan menggunakan kriteria BAPEDAL, perancangan *Key to Environmental Performance Indicator* (KEPI), validasi KEPI, dan pembobotan KEPI.

4.2.1 Identifikasi Kegiatan Proses Produksi GPF

Identifikasi awal di fasilitas GPF tiap aspek lingkungan dinilai dengan melakukan pembobotan berdasarkan kriteria BAPEDAL yang didapatkan dari hasil diskusi dengan pihak HSE SIPL. Berikut adalah hasil identifikasi awal pada GPF.

Tabel 4.1 Identifikasi Awal GPF Kriteria BAPEDAL

Proses	Aktivitas	Aspek Lingkungan	Skor	Signifikansi
Pemisahan fraksi minyak, gas, dan air	Penyaluran <i>liquid</i> dan gas dari WHP ke Inlet Separator (melewati <i>pig receiver</i>)	Kebocoran <i>liquid</i>	1323	TIDAK SIGNIFIKAN
		Ceceran <i>liquid</i>	15435	SIGNIFIKAN
	Pemisahan <i>liquid</i> dan gas pada <i>Inlet Separator</i>	Kebocoran <i>liquid</i>	81	TIDAK SIGNIFIKAN
	Pemisahan <i>liquid</i> dan gas pada <i>Production Separator</i>	Kebocoran <i>liquid</i>	81	TIDAK SIGNIFIKAN

Tabel 4.1 Identifikasi Awal GPF Kriteria BAPEDAL(Lanjutan)

Proses	Aktivitas	Aspek Lingkungan	Skor	Signifikansi
Pemisahan gas H ₂ S	Pemisahan gas dengan liquid yang masih terbawa dari <i>production separator</i>	Kebocoran <i>liquid</i>	81	TIDAK SIGNIFIKAN
		Kebocoran gas H ₂ S	315	TIDAK SIGNIFIKAN
	Penghilangan merkuri dari gas	Kebocoran <i>liquid</i>	81	TIDAK SIGNIFIKAN
		Kebocoran Merkuri	441	TIDAK SIGNIFIKAN
	Absorpsi H ₂ S dari gas dengan menggunakan <i>lean amine</i> menghasilkan <i>sweet gas</i> dan <i>rich amine</i>	Kebocoran gas H ₂ S	315	TIDAK SIGNIFIKAN
Regenerasi larutan <i>amine</i> untuk dapat dipakai kembali pada proses pemisahan H ₂ S	Aliran <i>rich amine</i> dari <i>amine contractor</i> menuju <i>amine flash drum</i>	Kebocoran <i>rich amine</i>	9	TIDAK SIGNIFIKAN
	Aliran gas H ₂ S yang masih terbawa	Kebocoran gas H ₂ S	525	TIDAK SIGNIFIKAN
	Pemisahan gas yang terbawa larutan <i>amine</i> dengan <i>regenerator</i> dipanaskan hingga 90-120°C	Radiasi Panas	441	TIDAK SIGNIFIKAN
	Pembusaan larutan <i>amine</i> karena perubahan pada permukaan kimia larutan.	Waste busa	945	TIDAK SIGNIFIKAN
Absorpsi <i>moisture</i> dari gas	Aliran gas menuju bagian bawah TEG <i>contractor</i>	Kebocoran gas	27	TIDAK SIGNIFIKAN
Regenerasi <i>rich</i> TEG untuk kembali menjadi <i>lean</i> TEG	Pemanasan <i>rich</i> TEG pada TEG <i>reflux condenser</i> 193-204°C	Radiasi Panas	441	TIDAK SIGNIFIKAN
	Pelepasan <i>hydrocarbon vapour</i> menuju sistem <i>flare</i>	Kebocoran gas	225	TIDAK SIGNIFIKAN
	Suara mesin TEG <i>accumulator vessel</i>	Kebisingan	441	TIDAK SIGNIFIKAN
Penyaluran gas untuk PJB	Aliran gas menuju pembangkit listrik Beta Maspion	Kebocoran gas	735	TIDAK SIGNIFIKAN

Berdasarkan Tabel 4.1 dapat diketahui beberapa aspek lingkungan yang ditimbulkan oleh kegiatan produksi diantaranya yaitu:

- Kebocoran *liquid*
- Radiasi Panas
- Ceceran *liquid*
- *Waste* busa
- Kebocoran merkuri
- Kebocoran gas
- Kebocoran *rich amine*
- Kebisingan

Berdasarkan hasil pembobotan dengan kriteria BAPEDAL terhadap tiap aspek lingkungan, didapatkan bahwa aspek lingkungan pada GPF yang paling berpengaruh terhadap kinerja lingkungan perusahaan adalah ceceran *liquid* pada saat penyaluran *liquid* dan gas dari WHP ke Inlet Separator yang melewati *pig receiver*. Data identifikasi, perhitungan, serta pembobotan kriteria BAPEDAL pada GPF dapat dilihat pada Lampiran 1.

4.2.2 Identifikasi Kegiatan Proses Produksi OTF

Identifikasi awal di fasilitas OTF tiap aspek lingkungan dinilai dengan melakukan pembobotan berdasarkan kriteria BAPEDAL yang didapatkan dari hasil diskusi dengan pihak HSE SIPL. Berikut adalah hasil identifikasi awal pada OTF.

Tabel 4.2 Identifikasi Awal OTF Kriteria BAPEDAL

Proses	Aktivitas	Aspek Lingkungan	Skor	Signifikansi
Pemisahan fraksi <i>liquid</i> dan gas	Penyaluran liquid dan gas dari WHP ke Inlet Separator (melewati pig receiver)	Ceceran <i>liquid</i>	15435	SIGNIFIKAN
	Aliran <i>liquid slug catcher</i> menuju HP <i>Flash Separator</i>	Kebocoran <i>liquid</i>	135	TIDAK SIGNIFIKAN
	Aliran gas dari HP <i>Flash Separator</i> menuju <i>Slug Catcher</i>	Kebocoran gas	135	TIDAK SIGNIFIKAN
	Pemisahan dengan teknik <i>flashing</i> (penurunan tekanan secara tiba tiba) di HP <i>Flash Separator</i>	Radiasi Panas	441	TIDAK SIGNIFIKAN
		Kebocoran gas mudah terbakar	525	TIDAK SIGNIFIKAN

Tabel 4.2 Identifikasi Awal OTF Kriteria BAPEDAL (Lanjutan)

Proses	Aktivitas	Aspek Lingkungan	Skor	Signifikansi
Pemisahan dan pemanasan fraksi minyak	Aliran dari HP <i>Flash Separator</i> ke HP <i>Flash Liquid Heater</i>	Kebocoran gas	135	TIDAK SIGNIFIKAN
		Kebocoran minyak	135	TIDAK SIGNIFIKAN
		Kebocoran gas H ₂ S	315	TIDAK SIGNIFIKAN
	Pemanasan minyak untuk menjaga suhu keluaran di HP <i>Flash Liquid Heater</i>	Radiasi Panas	441	TIDAK SIGNIFIKAN
		Kebocoran gas mudah terbakar	525	TIDAK SIGNIFIKAN
		Kebisingan	441	TIDAK SIGNIFIKAN
	Pemisahan uap, hidrokarbon <i>liquid</i> dan air dari campuran <i>liquid</i> di LP <i>Electrostatic Treater</i>	Kebocoran cairan	135	TIDAK SIGNIFIKAN
		Kebocoran H ₂ S	315	TIDAK SIGNIFIKAN
		Kebocoran gas mudah terbakar	525	TIDAK SIGNIFIKAN
	Pemisahan uap, hidrokarbon <i>liquid</i> dan air dari campuran <i>liquid</i> luaran dari LP <i>Electrostatic Treater</i> di <i>Atmospheric Flash Separator</i>	Radiasi Panas	441	TIDAK SIGNIFIKAN
		Kebocoran cairan	135	TIDAK SIGNIFIKAN
		Kebocoran H ₂ S	315	TIDAK SIGNIFIKAN
	Gas hasil pemisahan dialirkan ke <i>Vapour Recovery Unit</i> (VRU) untuk dinaikan tekanannya	Kebisingan	11025	SIGNIFIKAN
		Kebocoran gas	135	TIDAK SIGNIFIKAN
Pendinginan penyimpanan minyak	Aliran minyak yang dipompakan menuju <i>crude oil rundown pump</i>	Kebocoran minyak	243	TIDAK SIGNIFIKAN
	Penyimpanan <i>crude oil</i> pada <i>crude oil storage tank</i>	Ceceran minyak	2835	TIDAK SIGNIFIKAN
		Kebocoran minyak mudah terbakar	1575	TIDAK SIGNIFIKAN
Kompresi gas dan hasil separasi	Peningkatan tekanan gas untuk dikembalikan ke <i>slug catcher</i>	Kebocoran gas	135	TIDAK SIGNIFIKAN
	Gas hasil separasi pada LP <i>Electrostatic Treater</i> dialirkan ke <i>Flash Gas Compressor 1</i>	Kebocoran gas	135	TIDAK SIGNIFIKAN
	Kompresi gas dari 3.4 barg ke 12.78 barg di <i>Flash Gas Compressor 1</i>	Kebocoran gas	135	TIDAK SIGNIFIKAN
		Kebisingan	6615	TIDAK SIGNIFIKAN
		Radiasi Panas	441	TIDAK SIGNIFIKAN

Tabel 4.2 Identifikasi Awal OTF Kriteria BAPEDAL (Lanjutan)

Proses	Aktivitas	Aspek Lingkungan	Skor	Signifikansi
Kompresi gas dan hasil separasi	Aliran gas dari <i>Flash Gas Compressor 1</i> ke <i>HP Flash Separator</i>	Emisi produksi	11025	SIGNIFIKAN
		Kebocoran gas	135	TIDAK SIGNIFIKAN
	Gas hasil separasi pada LP <i>Electrostatic Treater</i> dialirkan ke <i>Flash Gas Compressor 2</i>	Kebocoran gas	135	TIDAK SIGNIFIKAN
	Kompresi gas dari 12.31 barg ke 42.54 barg di <i>Flash Gas Compressor 2</i>	Kebocoran gas	135	TIDAK SIGNIFIKAN
		Kebisingan	6615	TIDAK SIGNIFIKAN
		Radiasi Panas	441	TIDAK SIGNIFIKAN
		Emisi produksi	11025	SIGNIFIKAN
	Hasil kompresi dari <i>Flash Gas Compressor 2</i> ke <i>Slug Catcher</i>	Kebocoran gas	135	TIDAK SIGNIFIKAN
Persiapan dan pengiriman <i>crude oil</i>	Aliran <i>crude oil</i> dari <i>storage tank</i> menuju <i>metering</i> untuk cek kualitas	Kebocoran minyak	243	TIDAK SIGNIFIKAN
	<i>Loading crude oil</i> dari <i>metering</i> ke <i>jetty loading arm package</i> menuju kapal <i>tanker</i>	Ceceran minyak	11025	SIGNIFIKAN

Berdasarkan Tabel 4.2 dapat diketahui beberapa aspek lingkungan yang ditimbulkan oleh kegiatan produksi diantaranya yaitu:

- Kebocoran *liquid*
- Radiasi Panas
- Kebocoran minyak
- Ceceran minyak
- Kebocoran gas
- Kebisingan
- Emisi produksi

Berdasarkan hasil pembobotan dengan kriteria BAPEDAL terhadap tiap aspek lingkungan, didapatkan dari hasil diskusi dengan pihak HSE SIPL. Hasil pembobotan dengan kriteria BAPEDAL terhadap tiap aspek lingkungan, didapatkan bahwa aspek lingkungan pada OTF yang paling berpengaruh terhadap kinerja lingkungan perusahaan yaitu:

- Ceceran *liquid* pada saat penyaluran *liquid* dan gas dari WHP ke Inlet Separator yang melewati *pig receiver*

- Kebisingan pada *Vapour Recovery Unit* (VRU)
- Emisi produksi pada gas kompresor
- Ceceran minyak saat penyaluran *crude oil* dari *metering* ke *jetty loading arm package* menuju kapal tanker

Data identifikasi dan pembobotan pada OTF dapat dilihat pada Lampiran 2.

4.2.3 Identifikasi Kegiatan Proses Produksi LPGF

Identifikasi awal di fasilitas LPGF tiap aspek lingkungan dinilai dengan melakukan pembobotan berdasarkan kriteria BAPEDAL yang didapatkan dari hasil diskusi dengan pihak HSE SIPL. Berikut adalah hasil identifikasi awal pada LPGF.

Tabel 4.3 Identifikasi Awal LPGF Kriteria BAPEDAL

Proses	Aktivitas	Aspek Lingkungan	Skor	Signifikansi
Sistem Dehidrasi Gas	Aliran gas dari TEG overhead <i>KO Drum</i> ke <i>Inlet gas Filter</i>	Kebocoran gas	135	TIDAK SIGNIFIKAN
	Filtrasi <i>liquid</i> dari <i>process gas</i>	Kebocoran <i>liquid</i>	135	TIDAK SIGNIFIKAN
		Kebocoran gas	135	TIDAK SIGNIFIKAN
	Aliran <i>liquid</i> dari <i>Inlet gas Filter</i> ke TEG Overhead <i>KO Drum</i>	Kebocoran <i>liquid</i>	135	TIDAK SIGNIFIKAN
	Aliran gas dari <i>Inlet gas Filter</i> ke <i>Molecular Sieve Beds</i>	Kebocoran gas	135	TIDAK SIGNIFIKAN
	Penghilangan kandungan air dari <i>process gas</i> (tekanan 46.3 barg, suhu 48.8°C)	Kebocoran gas	135	TIDAK SIGNIFIKAN
	Filtrasi debu pada <i>process gas</i> di <i>dust filter</i>	Debu	3969	TIDAK SIGNIFIKAN
		Waste uap	441	TIDAK SIGNIFIKAN
	Aliran gas dari <i>dust filter</i> ke <i>Inlet gas compressor</i> (tekanan 45.5 barg)	Kebocoran gas	135	TIDAK SIGNIFIKAN
	Regenerasi adsorben yang telah jenuh pada <i>regeneration gas compressor</i>	Kebisingan	441	TIDAK SIGNIFIKAN
		Emisi produksi	11025	SIGNIFIKAN
		Radiasi Panas	441	TIDAK SIGNIFIKAN
	Aliran air terkondensasi menuju HP <i>Flash Separator</i>	Kebocoran air terkondensasi	135	TIDAK SIGNIFIKAN

Tabel 4.3 Identifikasi Awal LPGF Kriteria BAPEDAL (Lanjutan)

Proses	Aktivitas	Aspek Lingkungan	Skor	Signifikansi
Sistem kompresi gas	<i>Process gas</i> dimampatkan hingga tekanan 62.8 barg di <i>inlet gas compressor</i>	Kebisingan	441	TIDAK SIGNIFIKAN
	Aliran gas dari inlet gas compressor menuju inlet gas cooler	Kebocoran gas	135	TIDAK SIGNIFIKAN
	Pemampatan gas residu dengan menaikan tekanan menjadi 33barg dan penurunan suhu dari 70°C ke 40°C untuk dialirkan ke <i>sales gas pipeline</i>	Kebisingan	441	TIDAK SIGNIFIKAN
		Kebocoran gas	135	TIDAK SIGNIFIKAN
Pemisahan etana, butana, dan propana	Injeksi methanol ke <i>inlet gas exchanger</i> dengan <i>spray nozzle</i> (suhu -35 °C, tekanan 60 barg)	Kebocoran cairan methanol	135	TIDAK SIGNIFIKAN
	Pertukaran panas dengan gas dingin di <i>inlet gas exchanger</i>	Kebocoran gas	135	TIDAK SIGNIFIKAN
		Radiasi panas	441	TIDAK SIGNIFIKAN
	Pemisahan kondensat <i>liquid</i> dari <i>inlet gas exchanger</i> di <i>Cold Separator</i>	Kebocoran cairan methanol	135	TIDAK SIGNIFIKAN
		Kebocoran gas	135	TIDAK SIGNIFIKAN
	Aliran gas dari <i>cold separator</i> ke <i>turbo expander</i>	Kebocoran gas	135	TIDAK SIGNIFIKAN
	Penurunan suhu dan tekanan gas di <i>turbo expander</i> dan <i>recompressor</i>	Kebisingan	441	TIDAK SIGNIFIKAN
	Penyulingan C1, C2 dan <i>liquid</i> C3+ (etana, butana, propana)	Kebocoran gas H2S	525	TIDAK SIGNIFIKAN
		Kebocoran <i>liquid</i>	135	TIDAK SIGNIFIKAN
Sistem penyimpanan dan ekspor LPG	Transfer produk propana dan butana ke LPG storage spheres	Kebocoran <i>liquid</i>	135	TIDAK SIGNIFIKAN
	Pompa LPG (propana dan butana) menuju <i>metering</i>	Kebocoran <i>liquid</i>	135	TIDAK SIGNIFIKAN
	Pompa LPG dari <i>metering</i> ke <i>tanker</i> LPG	Kebocoran <i>liquid</i>	18375	SIGNIFIKAN

Berdasarkan Tabel 4.3 dapat diketahui beberapa aspek lingkungan yang ditimbulkan oleh kegiatan produksi diantaranya yaitu:

- Kebocoran *liquid*
- Kebocoran gas
- Debu
- *Waste* uap
- Emisi produksi
- Radiasi Panas
- Kebocoran air terkondensasi
- Kebisingan
- Kebocoran cairan

Tiap aspek lingkungan dinilai dengan melakukan pembobotan berdasarkan kriteria BAPEDAL yang didapat kan dari hasil diskusi dengan pihak HSE SIPL. Hasil pembobotan dengan kriteria BAPEDAL terhadap tiap aspek lingkungan, didapatkan bahwa aspek lingkungan pada LPGF yang paling berpengaruh terhadap kinerja lingkungan perusahaan yaitu:

- Emisi produksi saat regenerasi adsorben yang telah jenuh pada *regeneration gas compressor*
- Kebocoran *liquid* saat pompa LPG dari *metering* ke *tanker* LPG

Data identifikasi dan pembobotan pada OTF dapat dilihat pada Lampiran 3

4.2.4 Identifikasi Kegiatan Utilitas Penunjang

Pada identifikasi awal utilitas *Jetty and Loading Arm System* dan *Chemical Injection System* dilakukan difasilitas OPF yang berhubungan secara langsung dengan utilitas tersebut. Identifikasi awal utilitas lainnya dinilai dengan melakukan pembobotan berdasarkan kriteria BAPEDAL yang didapat kan dari hasil diskusi dengan pihak HSE SIPL. Berikut adalah hasil identifikasi awal pada utilitas penunjang.

Tabel 4.4 Identifikasi Awal Utilitas Penunjang Kriteria BAPEDAL

Proses	Aktivitas	Aspek Lingkungan	Skor	Signifikansi
<i>Fire Water System</i>	Penyedia <i>firewater</i> untuk memadamkan api	Kebisingan	441	TIDAK SIGNIFIKAN
<i>Plant and Instrument Air System</i>	Penyaringan udara yang kemudian dikompresi menjadi 9,5 barg	<i>Waste</i> debu	63	TIDAK SIGNIFIKAN
	Pemisahan dan penyaringan <i>liquid</i> dari <i>air compressor</i>	<i>Waste</i> debu	63	TIDAK SIGNIFIKAN
		Kebocoran <i>liquid</i>	27	TIDAK SIGNIFIKAN

Tabel 4.4 Identifikasi Awal Utilitas Penunjang Kriteria BAPEDAL (Lanjutan)

Proses	Aktivitas	Aspek Lingkungan	Skor	Signifikansi
<i>Closed and Open Drain System</i>	Pengumpulan <i>liquid</i> yang tersisa saat produksi maupun <i>maintenance</i>	Kebocoran <i>liquid</i>	81	TIDAK SIGNIFIKAN
		Kebocoran minyak	243	TIDAK SIGNIFIKAN
<i>Heating medium system</i>	Sirkulasi media pemanas untuk menaikkan suhu <i>hot oil</i> sebagai input untuk fasilitas utama	Radiasi panas	441	TIDAK SIGNIFIKAN
		Kebocoran minyak	405	TIDAK SIGNIFIKAN
		Bau	441	TIDAK SIGNIFIKAN
		Bising	441	TIDAK SIGNIFIKAN
		Emisi produksi	9261	SIGNIFIKAN
<i>Fuel gas system</i>	Distribusi bahan-bahan bakar gas yang dibutuhkan untuk proses produksi, pemisahan H ₂ S, dan bahan bakar <i>flare system</i>	Kebocoran gas	735	TIDAK SIGNIFIKAN
		Kebocoran <i>liquid</i>	735	TIDAK SIGNIFIKAN
<i>Fresh Potable and Process Water System</i>	Suplai kebutuhan air di fasilitas OPF	Kebocoran air	27	TIDAK SIGNIFIKAN
	Pemurnian air dari mikroba di carbon filters dan ultraviolet sterilizer	Waste partikel solid	441	TIDAK SIGNIFIKAN
<i>Flare System</i>	Aliran gas menuju <i>HP Flare KO drum</i> dari fasilitas utama	Kebocoran gas	27	TIDAK SIGNIFIKAN
	Aliran <i>liquid</i> hasil pemisahan dari gas di <i>LP flare KO Drum</i>	Kebocoran <i>liquid</i>	81	TIDAK SIGNIFIKAN
	Pembakaran emisi gas	Emisi produksi	9261	SIGNIFIKAN
		Radiasi Panas	2205	TIDAK SIGNIFIKAN
		Bau	2205	TIDAK SIGNIFIKAN
<i>Oily Water Treatment System</i>	Aliran <i>oily water</i> dari fasilitas OPF	Kebocoran minyak	405	TIDAK SIGNIFIKAN
	Penghilangan partikel solid dan gas hidrokarbon	Kebocoran Minyak	405	TIDAK SIGNIFIKAN
		Kebocoran gas H ₂ S	315	TIDAK SIGNIFIKAN
<i>Produced Water System</i>	Pemisahan minyak dari air yang berasal dari fasilitas OPF	Kebocoran Minyak	405	TIDAK SIGNIFIKAN
		Kebocoran gas	2205	TIDAK SIGNIFIKAN
<i>SO₂ Removal System</i>	Pembakaran <i>acid gas</i> agar terurai menjadi SO ₂ (suhu operasi 815°C) di <i>thermal oxydizer</i>	Radiasi panas	1323	TIDAK SIGNIFIKAN
		Emisi produksi	9261	SIGNIFIKAN
		Kebocoran gas	2205	TIDAK SIGNIFIKAN

Tabel 4.4 Identifikasi Awal Utilitas Penunjang Kriteria BAPEDAL (Lanjutan)

Proses	Aktivitas	Aspek Lingkungan	Skor	Signifikansi
<i>SO₂ Removal System</i>	Pemisahan gas buang dari <i>thermal oxydizer</i> menggunakan air laut	Kebocoran gas	2205	TIDAK SIGNIFIKAN
		Kebocoran air laut	45	TIDAK SIGNIFIKAN
<i>Effluent System</i>	Pembersihan kontaminan dari air laut pada <i>oxidation basin</i> , post reaction basin, dan observation basin	<i>Waste</i> kerang	6615	TIDAK SIGNIFIKAN
		<i>Waste</i> lumpur	6615	TIDAK SIGNIFIKAN
		Bau	441	TIDAK SIGNIFIKAN
		Air terproduksi	9261	SIGNIFIKAN
		Bising	441	TIDAK SIGNIFIKAN
<i>Diesel System</i>	Aliran <i>diesel</i> ke fasilitas OPF	Kebocoran cairan	135	TIDAK SIGNIFIKAN
		Kebocoran gas	2205	TIDAK SIGNIFIKAN
		Bising	441	TIDAK SIGNIFIKAN
<i>Power Generation and Emergency Generation System</i>	Penyedia energi listrik untuk OPF	Emisi produksi	9261	SIGNIFIKAN
		Bising	441	TIDAK SIGNIFIKAN

Berdasarkan Tabel 4.4 diketahui beberapa aspek lingkungan yang ditimbulkan oleh kegiatan produksi diantaranya yaitu:

- Kebisingan
- *Waste* debu
- Kebocoran *liquid*
- Kebocoran minyak
- Bau
- Kebocoran *air* laut
- *Waste* partikel solid
- Kebocoran gas
- Emisi produksi
- Radiasi panas
- *Waste* kerang
- *Waste* lumpur
- Air terproduksi

Hasil pembobotan dengan kriteria BAPEDAL terhadap tiap aspek lingkungan, didapatkan bahwa aspek lingkungan pada utilitas penunjang fasilitas OPF yang paling berpengaruh terhadap kinerja lingkungan perusahaan yaitu:

- Emisi produksi dari utilitas *heating medium system*, *flare system*, *SO₂ Removal System*, dan *power generation and emergency generation system*
- Air terproduksi dari *effluent system*

Data identifikasi dan pembobotan pada fasilitas penunjang dapat dilihat pada Lampiran 4.

4.2.5 Perancangan *Key to Environmental Performance Indicator*

Key to Environmental Performance Indicator (KEPI) disusun berdasarkan identifikasi dampak lingkungan serta aspek lingkungan dari tahap sebelumnya pada fasilitas OTF, LPGF, dan Utilitas penunjang. Fasilitas GPF tidak dilanjutkan sebagai KEPI karena aspek lingkungan yang signifikan pada fasilitas GPF sama dengan proses di OTF sehingga dapat diukur pada KEPI di fasilitas OTF. KEPI dirancang dan disesuaikan dengan peraturan, target, maupun indikator lingkungan yang berlaku di perusahaan. KEPI disesuaikan dengan metode IEPMS dimana terdapat aspek kualitatif dan aspek kuantitatif. Aspek kuantitatif didapatkan dari identifikasi awal proses produksi. Adapun aspek kualitatif didapatkan dari kebijakan dan program HSE SIPL. Berikut adalah rancangan KEPI aspek kuantitatif.

Tabel 4.5 Rancangan KEPI Aspek Kuantitatif Fasilitas OTF

Identifikasi Awal	Aspek Lingkungan	Tujuan	KEPI
Emisi produksi pada gas kompresor	Emisi	Memenuhi PermenLH No 13 Tahun 2009	Kadar SO ₂
			Kadar NO ₂
			Kadar Partikulat Debu
Kebisingan pada <i>Vapour Recovery Unit</i> (VRU)	Kebisingan	Memenuhi KepMenLH No. 48 Tahun 1996	Tingkat dBA
Ceceran <i>liquid</i> dan ceceran minyak	Limbah	Memenuhi Peraturan Gubernur Jawa Timur No 72 Tahun 2013	Kadar Minyak dan Lemak
			Kadar TOC
Berhubungan dengan keluaran emisi dan limbah	Kualitas Produk	Menghasilkan produk sesuai target dan kualitas yang telah ditentukan perusahaan	Hasil Produksi
			Nilai RVP
			Kadar BSW
			API Gravity

Tabel 4.6 Rancangan KEPI Aspek Kuantitatif Fasilitas LPGF

Identifikasi Awal	Aspek Lingkungan	Tujuan	KEPI
Emisi produksi pada <i>regeneration gas compressor</i>	Emisi	Memenuhi PermenLH No 13 Tahun 2009	Kadar SO ₂
			Kadar NO ₂
			Kadar Partikulat Debu
Ceceran <i>liquid</i>	Limbah	Memenuhi PermenLh No.193 Tahun 2010	Kadar Minyak dan Lemak
			Kadar TOC
Berhubungan dengan keluaran emisi dan limbah	Kualitas Produk	Menghasilkan produk sesuai target dan kualitas yang telah ditentukan perusahaan	Kadar C ₂ dalam Propana
			Kadar C ₃ dalam Propana
			Kadar iC ₄ dalam Propana
			Kadar nC ₄ dalam Propana
			TVP @ 100 F dalam Propana
			Kadar C ₃ dalam Butana
			Kadar iC ₄ dalam Butana
			Kadar nC ₄ dalam Butana
			Kadar iC ₅ dalam Butana
			Kadar nC ₅ dalam Butana
			Kadar TVP @ 100 F dalam Butana
			Hasil Produksi

Tabel 4.7 Rancangan KEPI Aspek Kuantitatif Utilitas Penunjang

Heating Medium System			
Identifikasi Awal	Aspek Lingkungan	Tujuan	KEPI
Emisi Produksi	Emisi HMS	Memenuhi PermenLH No 13 Tahun 2009	Kadar SO2
			Kadar NO2
			Kadar Partikulat Debu
			Opasitas
Flare System			
Emisi Produksi	Emisi Flare	Memenuhi PermenLH No 13 Tahun 2009	Opasitas
SO2 Removal System			
Emisi Produksi	Emisi SO2 Scrubber	Memenuhi PermenLH No 13 Tahun 2009	Kadar SO2
Power Generation & Emergency Generation System			
Emisi Produksi	Emisi GTG	Memenuhi PermenLH No 13 Tahun 2009	Kadar SO2
			Kadar NO2
			Kadar Partikulat Debu
Effluent System			
Air Terproduksi	Limbah	Memenuhi PermenLh No.193 Tahun 2010	COD
			Minyak dan Lemak
			Kadar H2S
			Kadar NH3-N
			Phenol Total
			Temperatur
			Ph

Emisi merupakan udara yang bergerak, sehingga ukuran emisi udara pada fasilitas OPF juga dilakukan pada udara luar atau ambien. Ukuran ambien yang dijadikan rancangan KEPI berasal dari ambien di bagian dalam OPF dan ambien di bagian luar OPF yaitu disekitar pemukiman daerah Manyar yang berdekatan dengan OPF. Berikut adalah rancangan KEPI kuantitatif ambien.

Tabel 4.8 Rancangan KEPI Aspek Kuantitatif Ambien

Identifikasi Awal	Aspek Lingkungan	Tujuan	KEPI
Emisi Produksi	Ambien dalam OPF	Memenuhi baku mutu emisi PP No.41 tahun 1999	Kadar SO ₂
			Kadar NO ₂
			Kadar CO
			TSP
			Kadar H ₂ S
			Kadar CO ₂
			Kadar Timbal (Pb)
			Kadar HC
Emisi Produksi	Ambien luar OPF	Memenuhi baku mutu emisi PP No.41 tahun 1999	Kadar SO ₂
			Kadar NO ₂
			Kadar CO
			TSP
			Kadar H ₂ S
			Kadar CO ₂
			Kadar Timbal (Pb)
			Kadar HC

Pada fasilitas OPF secara keseluruhan HSE SIPL memiliki program K3PL yang dijadikan rancangan KEPI kuantitatif. Berikut adalah rancangan KEPI kuantitatif berdasarkan program K3PL.

Tabel 4.9 Rancangan KEPI Aspek Kuantitatif Program K3PL

Aspek Lingkungan	Tujuan	KEPI
K3PL	Memastikan penerapan <i>good safety behaviour</i> di perusahaan	% Jam kerja sesuai target
		% Jam kerja yang hilang karena kecelakaan
		% Kecelakaan kerja
		% Kehilangan produksi karena kecelakaan kerja
		% Tingkat kejadian yang berpotensi kecelakaan tinggi

Aspek kualitatif rancangan KEPI pada SIPL didapatkan dari hasil diskusi dengan tim HSE SIPL yang didasari oleh kebijakan K3PL serta sistem pengelolaan limbah B3 yang telah diterapkan. Aspek kualitatif mencakup keseluruhan OPF sehingga rancangan KEPI aspek kualitatif memiliki tujuan yang sama tidak terbagi dalam fasilitas maupun utilitas. Berikut adalah rancangan KEPI aspek kualitatif

Tabel 4.10 Rancangan KEPI Aspek Kualitatif

Aspek Lingkungan	Tujuan	KEPI
Pentaatan Hukum	Menaati dan memenuhi peraturan pemerintah mengenai pengelolaan lingkungan	Jumlah Pelanggaran per Periode
		Jumlah komplain per periode
Penghargaan Manajemen Lingkungan	Meningkatkan kepercayaan <i>stakeholder</i> dalam pencapaian kinerja lingkungan perusahaan	Peringkat PROPER
Program <i>Improvement</i> K3PL	Mengevaluasi <i>good safety behaviour</i> yang berlangsung di perusahaan	Jumlah Inspeksi Kunjungan Pimpinan Senior
	Mencegah terjadinya kecelakaan dengan potensi bahaya tinggi	Tingkat pencegahan kejadian yang memiliki potensi bahaya tinggi
	Memastikan penerapan serta perbaikan berkelanjutan <i>good safety behaviour</i> di perusahaan	Jumlah obsevasi potensi dan perilaku bahaya
	Meningkatkan kualitas dan kesadaran SDM tentang K3PL	Tingkat pelatihan <i>safety</i> bagi <i>representative</i>
	Meningkatkan kualitas dan kesadaran kontraktor tentang K3PL	Jumlah pelatihan <i>safety</i> bagi kontraktor
Program Audit Izin Kerja	Mengevaluasi kinerja program K3PL dan memastikan pekerjaan yang dilakukan terkendali dan aman	Jumlah audit pada izin kerja
		Jumlah audit pada izin kerja terisolasi
		Jumlah audit pada izin kerja inhibit

Tabel 4.10 Rancangan KEPI Aspek Kualitatif (Lanjutan)

Aspek Lingkungan	Tujuan	KEPI
Pengelolaan limbah B3	Mengurangi pencemaran khususnya oleh limbah B3 ke lingkungan	%Pengelolaan limbah B3 sesuai prosedur
		Audit Limbah B3
		%Pemanfaatan Limbah Drum Bekas

4.2.6 Validasi *Key to Environmental Performance Indicator*

Pada tahap validasi rancangan KEPI SIPL yang telah dibuat kemudian didiskusikan dengan pihak HSE SIPL dengan menggunakan kuesioner pada Lampiran 5. Validasi didasarkan dari syarat KEPI yang telah dipaparkan pada Bab 2. Validasi dibutuhkan agar KEPI sesuai dengan kebutuhan kondisi perusahaan saat ini. Terdapat 74 KEPI yang terdiri dari 60 KEPI aspek kuantitatif dan 14 KEPI aspek kualitatif. Adapun hasil validasi KEPI SIPL yang valid terdapat pada Tabel 4.11.

Tabel 4.11 KEPI Valid

Aspek Kuantitatif				
OTF				
Aspek Lingkungan	Tujuan	KEPI	No. KEPI	Target/Sasaran
Emisi	Memenuhi PermenLH No 13 Tahun 2009 tentang Baku Mutu Emisi Kegiatan Migas	Kadar SO2	1	150 mg/Nm3
		Kadar NO2	2	320 mg/Nm3
		Kadar Partikulat Debu	3	50 mg/Nm3
Kebisingan	Memenuhi KepMenLH No. 48 Tahun 1996	Tingkat dBA	4	70dBA
Limbah	Memenuhi Peraturan Gubernur Jawa Timur No 72 Tahun 2013	Kadar Minyak dan Lemak	5	15 mg/L
		Kadar TOC	6	110 mg/L
Kualitas Produk	Menghasilkan produk sesuai target dan kualitas yang telah ditentukan perusahaan	Target Hasil Produksi	7	100%
		Nilai RVP	8	< 10 Psi
		Kadar BSW	9	0.3 %Vol
		API Gravity	10	<50
LPGF				
Aspek Lingkungan	Tujuan	KEPI	No. KEPI	Target/Sasaran
Emisi	Memenuhi PermenLH No 13 Tahun 2009 tentang Baku Mutu Emisi Kegiatan Migas	Kadar SO2	11	150 mg/Nm3
		Kadar NO2	12	320 mg/Nm3
		Kadar Partikulat Debu	13	50 mg/Nm3
Kualitas Produk	Menghasilkan produk sesuai target dan kualitas yang telah ditentukan perusahaan	Kadar C2 dalam Propana	14	<2 % Mole
		Kadar C3 dalam Propana	15	>95% Mole
		Kadar iC4 dalam Propana	16	<2.5% Mole

Tabel 4.11 KEPI Valid (Lanjutan)

LPGF				
Aspek Lingkungan	Tujuan	KEPI	No. KEPI	Target/Sasaran
Kualitas Produk	Menghasilkan produk sesuai target dan kualitas yang telah ditentukan perusahaan	Kadar nC4 dalam Propana	17	<2.5% Mole
		TVP @ 100 F dalam Propana	18	<200 Psig
		Kadar C3 dalam Butana	19	<2% Mole
		Kadar iC4 dalam Butana	20	>97.5% Mole
		Kadar nC4 dalam Butana	21	0 Mole%
		Kadar iC5 dalam Butana	22	0 Mole%
		Kadar nC5 dalam Butana	23	0 Mole%
		Kadar TVP @ 100 F dalam Butana	24	< 70 Psig
		Target Hasil Produksi	25	100%
Heating Medium System				
Emisi HMS	Memenuhi PermenLH No 13 Tahun 2009 tentang Baku Mutu Emisi Kegiatan Migas	Kadar SO2	26	150 mg/Nm3
		Kadar NO2	27	400 mg/Nm3
		Kadar Partikulat Debu	28	50 mg/Nm3
		Opasitas	29	20%
Flare System				
Emisi Flare	Memenuhi PermenLH No 13 Tahun 2009 tentang Baku Mutu Emisi Kegiatan Migas	Opasitas	30	40%

Tabel 4.11 KEPI Valid (Lanjutan)

SO2 Removal System				
Emisi SO2 Scrubber	Memenuhi PermenLH No 13 Tahun 2009 tentang Baku Mutu Emisi Kegiatan Migas	Kadar SO2	31	150 mg/Nm3
Power Generation & Emergency Generation System				
Emisi GTG	Memenuhi PermenLH No 13 Tahun 2009 tentang Baku Mutu Emisi Kegiatan Migas	Kadar SO2	32	150 mg/Nm3
		Kadar NO2	33	320 mg/Nm3
		Kadar Partikulat Debu	34	50 mg/Nm3
Effluent System				
Limbah	Memenuhi PermenLh No.193 Tahun 2010	Kadar COD	35	200 mg/L
		Kadar Minyak dan Lemak	36	25 mg/L
		Kadar H2S	37	0.5 mg/L
		Kadar NH3-N	38	5 mg/L
		Phenol Total	39	2 mg/L
		Temperatur	40	40 °C
		Ph	41	7
Ambien				
Ambien dalam OPF	Memenuhi baku mutu emisi PP No.41 tahun 1999 tentang Pengendalian Pencemaran Udara	Kadar SO2	42	900 µg/Nm3
		Kadar NO2	43	400 µg/Nm3
		Kadar CO	44	10000 µg/Nm3
		TSP	45	230 µg/Nm3
		Kadar H2S	46	0,02 ppm
		Kadar Timbal (Pb)	47	2 µg/Nm3
		Kadar HC	48	160 µg/Nm3

Tabel 4.11 KEPI Valid (Lanjutan)

Ambien				
Aspek Lingkungan	Tujuan	KEPI	No. KEPI	Target/Sasaran
Ambien luar OPF	Memenuhi baku mutu emisi PP No.41 tahun 1999 tentang Pengendalian Pencemaran Udara	Kadar SO2	49	900 µg/Nm3
		Kadar NO2	50	400 µg/Nm3
		Kadar CO	51	10000 µg/Nm3
		TSP	52	230 µg/Nm3
		Kadar H2S	53	0,02 ppm
		Kadar Timbal (Pb)	54	2 µg/Nm3
		Kadar HC	55	160 µg/Nm3
Program K3PL				
Aspek Lingkungan	Tujuan	KEPI	No. KEPI	Target/Sasaran
K3PL	Memastikan penerapan <i>good safety behaviour</i> di perusahaan	Jam Kerja Tercatat	56	100%
		% Jam kerja yang hilang karena kecelakaan	57	10%
		% Kecelakaan kerja	58	5%
		% Kehilangan produksi karena kecelakaan kerja	59	5%
		% Tingkat kejadian yang berpotensi kecelakaan tinggi	60	18%

Tabel 4.11 KEPI Valid (Lanjutan)

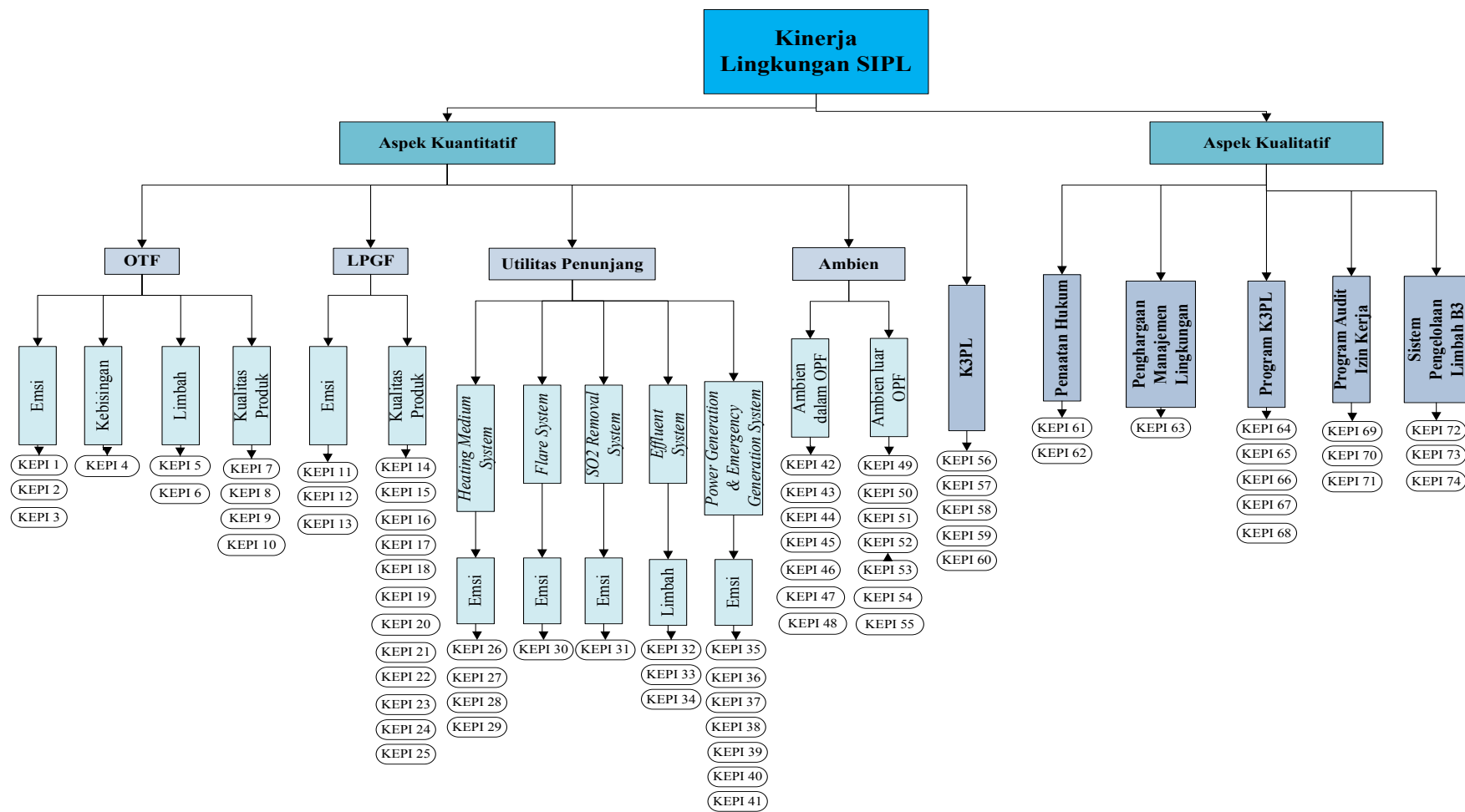
Aspek Kualitatif				
Aspek Lingkungan	Tujuan	KEPI	No. KEPI	Target/Sasaran
Program <i>Improvement</i> K3PL	Mencegah terjadinya kecelakaan dengan potensi bahaya tinggi	Tingkat pencegahan kejadian yang memiliki potensi bahaya tinggi	65	100%
	Memastikan penerapan serta perbaikan berkelanjutan <i>good safety behaviour</i> di perusahaan	Jumlah obsevasi potensi dan perilaku bahaya	66	2 Kali per Bulan per personel
	Meningkatkan kualitas dan kesadaran SDM tentang K3PL	Tingkat pelatihan <i>safety</i> bagi <i>representative</i>	67	100%
	Meningkatkan kualitas dan kesadaran kontraktor tentang K3PL	Jumlah pelatihan <i>safety</i> bagi kontraktor	68	2 sesi per tahun
Program Audit Izin Kerja	Mengevaluasi kinerja program K3PL dan memastikan pekerjaan yang dilakukan terkendali dan aman	Jumlah audit pada izin kerja	69	2 Kali per Bulan per personel
		Jumlah audit pada izin kerja terisolasi	70	2 Kali per Bulan per personel
		Jumlah audit pada izin kerja inhibit	71	1 kali per bulan
Pengelolaan limbah B3	Mengurangi pencemaran khususnya oleh limbah B3 ke lingkungan	%Pengelolaan limbah B3 sesuai prosedur	72	100%
		Audit Limbah B3	73	3 bulan sekali
		%Pemanfaatan Limbah Drum Bekas	74	100%

Berdasarkan hasil KEPI yang valid, terdapat beberapa rancangan KEPI yang tidak valid sebagai berikut.

Tabel 4.12 KEPI Tidak Valid

Aspek Lingkungan	KEPI	No. KEPI Rancangan	Target/Sasaran	Keterangan
Limbah	Kadar Minyak dan Lemak	14	15 mg/L	Pengukuran dilakukan dijadikan satu pada Observation Basin di Utilitas SO2 Removal System karena tempat keluaran limbah sama
	Kadar TOC	15	110 mg/L	
Ambien dalam OPF	Kadar CO2	49	-	Tidak ada target pengukuran dari baku mutu yang menjadi parameter target/sasaran
Ambien luar OPF	Kadar CO2	57	-	Tidak ada target pengukuran dari baku mutu yang menjadi parameter target/sasaran

KEPI yang telah valid digambarkan secara hirarkis pada Gambar 4.6.



Gambar 4.6 Struktur Hirarki Pengukuran Kinerja Lingkungan SIPL

4.2.7 Pembobotan KEPI dengan *Analytical Hierrarchy Process* (AHP)

Tahapan berikutnya adalah pembobotan KEPI yang valid dengan metode AHP menggunakan *software Expert Choice*. Pembobotan dilakukan bersama dengan tim HSE SIPL agar sesuai dengan keadaan eksisting perusahaan. Pembobotan masing masing KEPI dilakukan secara hirarkis. Perhitungan bobot KEPI dengan *software Expert Choice* terdapat pada Lampiran 6. Berikut adalah hasil perhitungan pembobotan KEPI SIPL.

4.2.7.1 Hasil Pembobotan Antar Indikator Kinerja SIPL

Pembobotan pada indikator kinerja SIPL terdiri dari aspek kuantitatif dan aspek kualitatif sebagai berikut.

Tabel 4.13 Pembobotan Antar Indikator Kinerja SIPL

Pembobotan Antar Indikator Kinerja SIPL	
Indikator	Bobot
Aspek Kuantitatif	0,667
Aspek Kualitatif	0,333
Rasio Inkonsisten	0,00

Pembobotan untuk aspek kuantitatif diberikan lebih besar karena merupakan aspek utama penghasil dampak lingkungan. Selain itu jumlah KEPI aspek kuantitatif lebih banyak yaitu 60 dari total 74 kinerja lingkungan KEPI. Aspek kualitatif diperlukan agar kinerja lingkungan tidak hanya dari aktivitas produksi namun juga dari manajemen lingkungan yang diterapkan perusahaan. Nilai rasio inkonsisten dari pembobotan antar indikator kinerja SIPL adalah 0, sehingga pembobotan dapat diterima.

4.2.7.2 Hasil Pembobotan Antar Indikator Aspek Kuantitatif dan Kualitatif

Setelah dibobotkan antar aspek, pembobotan dilanjutkan pada hirarki selanjutnya yaitu masing masing indikator di aspek kuantitatif maupun kualitatif. Berikut adalah pembobotan antar indikator aspek kuantitatif.

Tabel 4.14 Pembobotan Antar Indikator Aspek Kuantitatif

Pembobotan Antar Indikator Aspek Kuantitatif			
Indikator	Bobot	Pengali	Skor Terbobot
OTF	0,277	0,667	0,185
LPGF	0,277	0,667	0,185
Utilitas Penunjang	0,277	0,667	0,185
Ambien	0,046	0,667	0,031
K3PL	0,122	0,667	0,081
Rasio Inkonsisten	0,03		

Pembobotan pada aspek kuantitatif diberikan lebih besar kepada fasilitas utama dan utilitas penunjang karena merupakan penghasil dampak lingkungan utama. Selanjutnya K3PL karena lingkungan kerja merupakan lingkungan terdekat yang berpotensi mendapatkan dampak lingkungan. Sedangkan ambien memiliki potensi dampak lingkungan yang lebih jauh dari sumber. Nilai rasio inkonsisten pembobotan antar indikator aspek kuantitatif adalah 0,03 sehingga pembobotan dapat diterima. Berikut adalah pembobotan antar indikator untuk aspek kualitatif.

Tabel 4.15 Pembobotan Antar Indikator Aspek Kualitatif

Pembobotan Antar Indikator Aspek Kualitatif			
Indikator	Bobot	Pengali	Skor Terbobot
Penataan Hukum	0,259	0,333	0,086
Penghargaan Manajemen Lingkungan	0,045	0,333	0,015
Program <i>Improvement</i> K3PL	0,361	0,333	0,120
Program Audit Izin Kerja	0,125	0,333	0,042
Pengelolaan limbah B3	0,211	0,333	0,070
0,09			

Pada aspek kualitatif pembobotan terbesar pada program *improvement* K3PL karena berkaitan langsung dengan pengelolaan manajemen lingkungan di internal perusahaan. Pengelolaan limbah B3 memiliki kepentingan terkait komitmen perusahaan dalam berupaya mengurangi pencemaran lingkungan akibat limbah produksi yang dihasilkan. Penataan hukum memiliki kepentingan terkait baku mutu yang ditetapkan pemerintah. Program audit memiliki kepentingan

untuk kontrol internal pelaksanaan pekerjaan di SIPL agar sesuai perosedur K3PL. Penghargaan manajemen lingkungan merupakan reputasi baik yang akan didapatkan SIPL jika telah terbukti mengelola lingkungan dengan baik. Adapun nilai rasio inkonsisten adalah 0,05 sehingga pembobotan dapat diterima.

4.2.7.3 Hasil Pembobotan KEPI OTF

Berikut adalah pembobotan KEPI nomor 1 hingga 10 pada fasilitas OTF yang terdiri dari emisi, kebisingan, limbah, dan kualitas produk

Tabel 4.16 Pembobotan Antar Indikator OTF

Pembobotan Antar Indikator OTF			
Indikator	Bobot	Pengali	Skor Terbobot
Emisi	0,297	0,185	0,0549
Kebisingan	0,088	0,185	0,0163
Limbah	0,568	0,185	0,1049
Kualitas Produk	0,047	0,185	0,0087
Rasio Inkonsisten	0,09		

Pembobotan antar indikator pada fasilitas OTF didasari oleh skor identifikasi awal BAPEDAL yang lebih tinggi. Adapun nilai rasio inkonsisten pada pembobotan ini adalah 0,09 sehingga pembobotan dapat diterima. Selanjutnya adalah pembobotan KEPI pada fasilitas OTF sebagai berikut.

Tabel 4.17 Pembobotan KEPI OTF

Pembobotan KEPI OTF				
Aspek Lingkungan	No. KEPI	Bobot	Pengali	Skor Terbobot KEPI
Emisi	1	0,279	0,055	0,01531
	2	0,649	0,055	0,03561
	3	0,072	0,055	0,00395
Rasio Inkonsisten	0,06			
Kebisingan	4	1	0,016	0,01626
Rasio Inkonsisten	0,00			
Limbah	5	0,5	0,105	0,05247
	6	0,5	0,105	0,05247
Rasio Inkonsisten	0,00			
Kualitas Produk	7	0,143	0,009	0,00124

Tabel 4.17 Pembobotan KEPI OTF (Lanjutan)

Aspek Lingkungan	No. KEPI	Bobot	Pengali	Skor Terbobot KEPI
Kualitas Produk	8	0,286	0,009	0,00248
	9	0,286	0,009	0,00248
	10	0,286	0,009	0,00248
Rasio Inkonsisten	0,00			

Pembobotan pada aspek emisi, kebisingan, dan limbah didapatkan dari hasil diskusi dengan HSE SIPL. Bobot yang lebih besar diberikan pada KEPI yang dihasilkan lebih banyak dan atau memiliki potensi dampak lingkungan yang lebih luas. Pembobotan pada aspek kualitas produk didapatkan dari hasil diskusi dengan bagian produksi SIPL dimana bobot yang lebih besar diberikan pada kandungan yang ada pada produk bukan banyaknya produk yang dihasilkan. Hal ini karena SIPL lebih mengutamakan kualitas bagi konsumen dibanding menghasilkan banyak produk namun dengan kualitas yang kurang baik. Adapun nilai rasio inkonsisten dari pembobotan KEPI di OTF $<0,1$ sehingga pembobotan dapat diterima.

4.2.7.4 Hasil Pembobotan KEPI LPGF

Berikut adalah pembobotan KEPI nomor 11 hingga 25 pada fasilitas LPGF yang terdiri dari emisi dan kualitas produk.

Tabel 4.18 Pembobotan Antar Indikator LPGF

Pembobotan Antar Indikator LPGF			
Indikator	Bobot	Pengali	Skor Terbobot
Emisi	0,667	0,185	0,123
Kualitas Produk	0,333	0,185	0,062
Rasio Inkonsisten	0,00		

Pembobotan pada emisi lebih tinggi karena merupakan luaran yang berdampak langsung pada lingkungan. Adapun nilai rasio inkonsisten pada pembobotan ini adalah 0,00 sehingga pembobotan dapat diterima. Selanjutnya adalah pembobotan KEPI pada fasilitas LPGF sebagai berikut.

Tabel 4.19 Pembobotan KEPI LPGF

Pembobotan KEPI LPGF				
Aspek Lingkungan	No. KEPI	Bobot	Pengali	Skor Terbobot KEPI
Emisi	11	0,279	0,123	0,03438
	12	0,649	0,123	0,07998
	13	0,072	0,123	0,00887
Rasio Inkonsisten	0,06			
Kualitas Produk	14	0,087	0,062	0,00535
	15	0,087	0,062	0,00535
	16	0,087	0,062	0,00535
	17	0,087	0,062	0,00535
	18	0,94	0,062	0,05783
	19	0,087	0,062	0,00535
	20	0,087	0,062	0,00535
	21	0,087	0,062	0,00535
	22	0,037	0,062	0,00228
	23	0,037	0,062	0,00228
	24	0,191	0,062	0,011751
	25	0,032	0,062	0,001969
Rasio Inkonsisten	0,03			

Pembobotan yang lebih besar diberikan pada KEPI yang memiliki potensi dampak lingkungan yang lebih luas. Pembobotan pada aspek kualitas produk didapatkan dari hasil diskusi dengan bagian produksi SIPL dimana bobot yang lebih besar diberikan pada kandungan yang ada pada produk bukan banyaknya produk yang dihasilkan. Hal ini karena SIPL lebih mengutamakan kualitas bagi konsumen dibanding menghasilkan banyak produk namun dengan kualitas yang kurang baik. Adapun nilai rasio inkonsisten dari pembobotan KEPI di LPGF $<0,1$ sehingga pembobotan dapat diterima.

4.2.7.5 Hasil Pembobotan KEPI Utilitas Penunjang

Berikut adalah pembobotan KEPI nomor 26 hingga 41 pada utilitas – utilitas penunjang yang terdiri dari emisi dan limbah .

Tabel 4.20 Pembobotan Antar Indikator Utilitas Penunjang

Pembobotan Antar Indikator Utilitas Penunjang			
Indikator	Bobot	Pengali	Skor Terbobot KEPI
<i>Heating Medium System</i>	0,095	0,185	0,0176
<i>Flare System</i>	0,263	0,185	0,0486
<i>SO2 Removal System</i>	0,173	0,185	0,0320
<i>Power Generation and Emergency Power System</i>	0,179	0,185	0,0331
<i>Effluent System</i>	0,29	0,185	0,0536
Rasio Inkonsisten	0,07		

Pembobotan antar indikator pada utilitas penunjang didapatkan dari diskusi dengan HSE SIPL. *Flare system* memiliki bobot yang lebih tinggi karena merupakan luaran akhir gas buangan dari semua proses di OPF. Untuk utilitas lain dibobotkan sesuai dengan banyaknya proses yang berpengaruh dari aktivitas tersebut. Adapun nilai rasio inkonsisten pada pembobotan ini adalah 0,07 sehingga pembobotan dapat diterima. Selanjutnya adalah pembobotan KEPI pada utilitas penunjang sebagai berikut.

Tabel 4.21 Pembobotan KEPI Utilitas Penunjang

Pembobotan KEPI Utilitas Penunjang				
Aspek Lingkungan	No. KEPI	Bobot	Pengali	Skor Terbobot
Emisi HMS	26	0,276	0,018	0,00484
	27	0,487	0,018	0,00855
	28	0,118	0,018	0,00207
	29	0,118	0,018	0,00207
Rasio Inkonsisten	0,06			
Emisi <i>Flare</i>	30	1	0,049	0,04859
Rasio Inkonsisten	0			
Emisi SO2 <i>Scrubber</i>	31	1	0,032	0,03196
Rasio Inkonsisten	0			
Emisi GTG	32	0,279	0,033	0,00923
	33	0,649	0,033	0,02146
	34	0,072	0,033	0,00238
Rasio Inkonsisten	0,06			

Tabel 4.21 Pembobotan KEPI Utilitas Penunjang (Lanjutan)

Aspek Lingkungan	No. KEPI	Bobot	Pengali	Skor KEPI Terbobot
Limbah	35	0,297	0,054	0,01591
	36	0,297	0,054	0,01591
	37	0,131	0,054	0,00702
	38	0,12	0,054	0,00643
	39	0,056	0,054	0,00300
	40	0,032	0,054	0,00171
	41	0,067	0,054	0,00359
Rasio Inkonsisten	0,06			

Bobot yang lebih besar diberikan pada KEPI yang dihasilkan lebih banyak dan atau memiliki potensi dampak lingkungan yang lebih luas sesuai hasil diskusi dengan pihak HSE SIPL. Adapun nilai rasio inkonsisten dari pembobotan KEPI di LPGF $<0,1$ sehingga pembobotan dapat diterima.

4.2.7.6 Hasil Pembobotan KEPI Ambien

Berikut adalah pembobotan KEPI nomor 42 hingga 55 yang terdiri dari ambien dalam OPF dan ambien luar OPF .

Tabel 4.22 Pembobotan Antar Indikator Ambien

Pembobotan Antar Indikator Ambien			
Indikator	Bobot	Pengali	Skor Terbobot
Ambien dalam OPF	0,5	0,03068	0,01534
Ambien luar OPF	0,5	0,03068	0,01534
Rasio Inkonsisten	0,00		

Pembobotan antar indikator ambien diberikan sama baik di dalam maupun di luar OPF. Hal ini karena keduanya penting. Ambien dalam OPF mempengaruhi secara langsung lingkungan perusahaan dimana ada pekerja didalamnya. Sedangkan ambien di luar OPF mempengaruhi lingkungan pemukiman sekitar. Adapun nilai rasio inkonsisten adalah 0,00 sehingga pembobotan dapat diterima. Selanjutnya adalah pembobotan KEPI pada ambien sebagai berikut.

Tabel 4.23 Pembobotan KEPI Ambien

Pembobotan KEPI Ambien				
Aspek Lingkungan	No. KEPI	Bobot	Pengali	Skor Terbobot KEPI
Ambien dalam OPF	42	0,126	0,015	0,00193
	43	0,192	0,015	0,00295
	44	0,192	0,015	0,00295
	45	0,037	0,015	0,00057
	46	0,084	0,015	0,00129
	47	0,308	0,015	0,00473
	48	0,061	0,015	0,00094
Rasio Inkonsisten	0,09			
Ambien luar OPF	49	0,126	0,015	0,00193
	50	0,192	0,015	0,00295
	51	0,192	0,015	0,00295
	52	0,037	0,015	0,00057
	53	0,084	0,015	0,00129
	54	0,308	0,015	0,00473
	55	0,061	0,015	0,00094
Rasio Inkonsisten	0,09			

Bobot yang lebih besar diberikan pada KEPI yang dihasilkan lebih banyak dan atau memiliki potensi dampak lingkungan yang lebih luas sesuai hasil diskusi dengan pihak HSE SIPL. Adapun nilai rasio inkonsisten dari pembobotan KEPI Ambien $<0,1$ sehingga pembobotan dapat diterima.

4.2.7.7 Hasil Pembobotan KEPI K3PL

Berikut adalah pembobotan KEPI nomor 56 hingga 60 aspek K3PL.

Tabel 4.24 Pembobotan Antar Indikator K3PL

Pembobotan Antar Indikator K3PL				
Aspek Lingkungan	No. KEPI	Bobot	Pengali	Skor Terbobot KEPI
K3PL	56	0,049	0,081	0,00399
	57	0,208	0,081	0,01693
	58	0,356	0,081	0,02897
	59	0,275	0,081	0,02238
	60	0,111	0,081	0,00903
Rasio Inkonsisten	0,03			

Pembobotan yang lebih besar pada KEPI yang berhubungan dengan kebijakan lingkungan perusahaan serta KEPI yang berhubungan lebih dekat dengan kinerja lingkungan yang dihasilkan SIPL. Pembobotan diberikan melalui diskusi dengan pihak HSE SIPL. Adapun nilai rasio inkonsisten dari pembobotan KEPI K3PL 0,03 sehingga pembobotan dapat diterima.

4.2.7.8 Hasil Pembobotan KEPI Kualitatif

Berikut adalah pembobotan KEPI kualitatif nomor 61 hingga 74 aspek K3PL.

Tabel 4.25 Pembobotan KEPI Kualitatif

Pembobotan Antar Indikator Penataan Hukum				
Aspek Lingkungan	No. KEPI	Bobot	Pengali	Skor Terbobot KEPI
Pentaatan Hukum	61	0,75	0,0862	0,06469
	62	0,25	0,0862	0,02156
Rasio Inkonsisten	0,00			
Pembobotan Antar Indikator Penghargaan Manajemen Lingkungan				
Aspek Lingkungan	No. KEPI	Bobot	Pengali	Skor Terbobot KEPI
Penghargaan Manajemen Lingkungan	63	1	0,015	0,01499
Rasio Inkonsisten	0,00			
Pembobotan Antar Indikator Penghargaan Manajemen Lingkungan				
Aspek Lingkungan	No. KEPI	Bobot	Pengali	Skor Terbobot KEPI
Program <i>Improvement</i> K3PL	64	0,083	0,1202	0,00998
	65	0,166	0,1202	0,01996
	66	0,083	0,1202	0,00998
	67	0,408	0,1202	0,04905
	68	0,26	0,1202	0,03126
Rasio Inkonsisten	0,08			
Pembobotan Antar Indikator Penghargaan Manajemen Lingkungan				
Aspek Lingkungan	No. KEPI	Bobot	Pengali	Skor Terbobot KEPI
Program Audit Izin Kerja	69	0,333	0,0416	0,01386
	70	0,333	0,0416	0,01386
	71	0,333	0,0416	0,01386
Rasio Inkonsisten	0,00			
Pembobotan Antar Indikator Penghargaan Manajemen Lingkungan				
Aspek Lingkungan	No. KEPI	Bobot	Pengali	Skor Terbobot KEPI
Pengelolaan limbah B3	72	0,493	0,0703	0,034640

Tabel 4.25 Pembobotan KEPI Kualitatif (Lanjutan)

Aspek Lingkungan	No. KEPI	Bobot	Pengali	Skor Terbobot KEPI
Pengelolaan limbah B3	73	0,311	0,0703	0,021852
	74	0,196	0,0703	0,013772
Rasio Inkonsisten	0,05			

Pembobotan yang lebih besar pada KEPI yang berhubungan dengan kebijakan lingkungan perusahaan serta KEPI yang berhubungan lebih dekat dengan kinerja lingkungan yang dihasilkan SIPL. Pembobotan diberikan melalui diskusi dengan pihak HSE SIPL. Adapun nilai rasio inkonsisten dari pembobotan KEPI aspek kualitatif $<0,1$ sehingga pembobotan dapat diterima.

4.2.8 Pengukuran Kinerja Lingkungan dengan Metode *Objective Matrix* (OMAX)

Setelah masing – masing KEPI dibobotkan, tahapan selanjutnya adalah penilaian masing – masing KEPI dengan metode OMAX untuk mendapatkan kinerja lingkungan SIPL. Dalam perhitungan metode OMAX dibutuhkan data pembobotan KEPI yang telah dilakukan dengan AHP, data historis kinerja lingkungan perusahaan sesuai KEPI yang telah valid, penentuan skor 0, 3, dan 10, serta nilai performansi. Pehitungan pada metode OMAX akan menghasilkan skor tiap KEPI yang akan dijumlahkan menjadi nilai kinerja lingkungan SIPL.

4.2.8.1 Penentuan Skor 0,3,10 dan Nilai Performansi

Penentuan skor pada pengukuran kinerja metode OMAX didapatkan berdasarkan data historis perusahaan. Data historis dibagi menjadi dua periode yaitu periode I dan periode II serta pencapaian terburuk dan estimasi tertinggi atau realistis. Adapun penentuan skor 0 didapatkan dari pencapaian terburuk, skor 3 dari pencapaian periode I dan skor 10 dari estimasi target tertinggi atau realistis. Nilai performansi didapatkan dari pencapaian terkini SIPL atau pencapaian pada periode II.

KEPI yang memiliki tujuan memenuhi baku mutu seperti emisi, ambien, limbah, dan kebisingan terukur secara berkala tiap tahun dua kali. Periode I didapatkan dari pengukuran semester 2 atau 6 bulan terakhir pada tahun 2012.

Data historis periode II didapatkan dari pengukuran semester 1 atau 6 bulan pertama tahun 2013. Data pencapaian terburuk disamakan dengan baku mutu sesuai peraturan yang berlaku karena merupakan ambang batas maksimum yang dianggap aman bagi lingkungan. Data estimasi tertinggi atau realistis didapatkan dari hasil wawancara dengan HSE SIPL sesuai dengan pencapaian yang paling sering dan paling mungkin dicapai SIPL hingga saat ini.

Data historis KEPI yang berkaitan dengan kualitas produk didapatkan dari bagian produksi SIPL. Data periode I dan periode dua berturut turut didapatkan dari rata-rata pencapaian tahun 2012 dan 2013. Pencapaian terburuk untuk hasil produksi didapatkan dari target bagian produksi karena merupakan batas minimum yang seharusnya dapat dicapai lebih tinggi. Pencapaian untuk kandungan produksi didapatkan dari nilai target maksimum atau minimum yang harus dipenuhi agar produk memenuhi syarat penjualan. Adapun pencapaian estimasi tertinggi atau realistis didapatkan dari hasil wawancara dengan bagian produksi SIPL sesuai dengan pencapaian yang paling sering dan paling mungkin dicapai SIPL hingga saat ini.

Untuk data KEPI K3PL dan KEPI kualitatif didapatkan dari pencapaian kebijakan serta program K3PL HSE SIPL. Data periode I dan periode dua berturut turut didapatkan dari rata-rata pencapaian tahun 2012 dan 2013. Pencapaian terburuk didapatkan dari target minimum ataupun maksimum yang ingin dicapai HSE SIPL. Data estimasi tertinggi atau realistis didapatkan dari hasil wawancara dengan HSE SIPL sesuai dengan pencapaian yang paling sering dan paling mungkin dicapai SIPL hingga saat ini. Data untuk pengukuran kinerja lingkungan SIPL selengkapnya terdapat pada Lampiran 7.

4.2.8.2 Penentuan Skor, Skor KEPI, Bobot, Nilai, dan Pencapaian Kinerja Lingkungan

Setelah skor 0,3, dan 10 ditentukan maka skor lain yaitu 1,2,4,5,6,7,8,9 didapatkan dengan cara interpolasi. Untuk Skor 1 dan 2 interpolasi dilakukan antara skor 0 dan 3. Untuk skor 4,5,6,7,8,9 interpolasi dilakukan antara skor 3 dan 10. Skor masing – masing KEPI yaitu KEPI 1 hingga 74 didapatkan dengan membandingkan pencapaian nilai performansi KEPI dengan nilai yang ada pada

tiap skor. Bobot untuk perhitungan OMAX didapatkan dari pembobotan KEPI yang telah dihitung sebelumnya dengan metode AHP. Berikut adalah contoh dan penjelasan perhitungan kinerja lingkungan SIPL dengan metode OMAX.

Tabel 4.26 OMAX

NO. KEPI		1	2	3	...	74
PERFORMANSI		74,10	159,35	44,75	...	100
SKOR	10	62,39	118,62	42,28	...	1
	9	62,70	118,91	43,15	...	1,00
	8	62,81	119,01	43,43	...	1,00
	7	62,86	119,06	43,58	...	1,00
	6	62,89	119,08	43,66	...	1,00
	5	62,91	119,10	43,72	...	1,00
	4	62,93	119,12	43,76	...	1,00
	3	63,02	119,2	44,01	...	1
	2	106,51	219,60	47,01	...	0,50
	1	121,01	253,07	48,00	...	0,33
	0	150,00	320	50	...	0
	Skor KEPI	2	2	2	...	10
	Bobot	0,01531	0,03561	0,00395	...	0,01586
	Nilai	0,03062	0,07123	0,00790	...	0,15857

Contoh perhitungan untuk KEPI nomor 1:

- Perhitungan skor 1 = $150 + [(63,02 - 150) / 3] = 121,01$
- Perhitungan skor 4 = $63,02 + [(62,39 - 63,02) / 7] = 62,93$
- Perhitungan Skor KEPI nomor 1 didapatkan dengan membandingkan nilai performansi yaitu 74,10 dengan skor, sehingga skor KEPI adalah 2.
- Bobot KEPI didapatkan dari pembobotan dengan AHP yaitu 0,01531
- Nilai KEPI didapatkan dari hasil perkalian Skor KEPI dan Bobot atau $2 \times 0,01531 = 0,03062$.

Perhitungan dilakukan pada KEPI nomor 1 hingga 74 sehingga diketahui hasil pengukuran kinerja lingkungan untuk KEPI kuantitatif dan kualitatif. Perhitungan KEPI keseluruhan terdapat pada Lampiran 8. Berikut adalah hasil pengukuran kinerja lingkungan SIPL.

Tabel 4.27 Pengukuran Kinerja Lingkungan Kuantitatif SIPL

Aspek Kuantitatif				
OTF				
Aspek Lingkungan	No. KEPI	Skor	Bobot	Nilai
Emisi	1	2	0,01531	0,03062
	2	2	0,03561	0,07123
	3	2	0,00395	0,00790
Kebisingan	4	0	0,01626	0,00000
Limbah	5	2	0,05247	0,10494
	6	1	0,05247	0,05247
Kualitas Produk	7	10	0,00124	0,01242
	8	3	0,00248	0,00745
	9	9	0,00248	0,02235
	10	9	0,00248	0,02235
LPGF				
Aspek Lingkungan	No. KEPI	Skor	Bobot	Nilai
Emisi	11	2	0,03438	0,06876
	12	2	0,07998	0,15996
	13	2	0,00887	0,01775
Kualitas Produk	14	3	0,00535	0,01606
	15	10	0,00535	0,05353
	16	9	0,00535	0,04817
	17	9	0,00535	0,04817
	18	10	0,05783	0,57833
	19	9	0,00535	0,04817
	20	3	0,00535	0,01606
	21	3	0,00535	0,01606
	22	6	0,00228	0,01366
	23	6	0,00228	0,01366
	24	10	0,01175	0,11751
	25	10	0,00197	0,01969
Heating Medium System				
Aspek Lingkungan	No. KEPI	Skor	Bobot	Nilai
Emisi HMS	26	2	0,00484	0,00969
	27	2	0,00855	0,01710
	28	2	0,00207	0,00414
	29	10	0,00207	0,02071

Tabel 4.27 Pengukuran Kinerja Lingkungan Kuantitatif SIPL (Lanjutan)

<i>Flare System</i>				
Aspek Lingkungan	No. KEPI	Skor	Bobot	Nilai
Emisi Flare	30	10	0,04859	0,48592
<i>SO2 Removal System</i>				
Emisi SO2 <i>Scrubber</i>	31	2	0,03196	0,06393
<i>Power Generation & Emergency Generation System</i>				
Emisi GTG	32	2	0,00923	0,01845
	33	2	0,02146	0,04293
	34	2	0,00238	0,00476
<i>Effluent System</i>				
Limbah	35	2	0,01591	0,03183
	36	2	0,01591	0,03183
	37	1	0,00702	0,00702
	38	2	0,00643	0,01286
	39	0	0,00300	0,00000
	40	2	0,00171	0,00343
	41	10	0,00359	0,03590
<i>Ambien</i>				
Aspek Lingkungan	No. KEPI	Skor	Bobot	Nilai
Ambien dalam OPF	42	3	0,00193	0,00580
	43	9	0,00295	0,02651
	44	2	0,00295	0,00589
	45	2	0,00057	0,00114
	46	2	0,00129	0,00258
	47	2	0,00473	0,00945
	48	10	0,00094	0,00936
Ambien luar OPF	49	2	0,00193	0,00387
	50	2	0,00295	0,00589
	51	2	0,00295	0,00589
	52	0	0,00057	0,00000
	53	2	0,00129	0,00258
	54	2	0,00473	0,00945
	55	10	0,00094	0,00936
<i>Program K3PL</i>				
Aspek Lingkungan	No. KEPI	Skor	Bobot	Nilai
K3PL	56	10	0,00399	0,03987
	57	2	0,01693	0,03385

Tabel 4.27 Pengukuran Kinerja Lingkungan Kuantitatif SIPL (Lanjutan)

Program K3PL				
Aspek Lingkungan	No. KEPI	Skor	Bobot	Nilai
K3PL	58	8	0,02897	0,23175
	59	0	0,02238	0,00000
	60	9	0,00903	0,08129
Total KEPI Kuantitatif				2,84228

Tabel 4.28 Pengukuran Kinerja Lingkungan Kualitatif SIPL

Aspek Kualitatif				
Aspek Lingkungan	No. KEPI	Skor	Bobot	Nilai
Pentaatan Hukum	61	10	0,06469	0,64685
	62	10	0,02156	0,21562
Penghargaan Manajemen Lingkungan	63	3	0,01499	0,04496
Program <i>Improvement</i> K3PL	64	10	0,00998	0,09978
	65	10	0,01996	0,19955
	66	10	0,00998	0,09978
	67	10	0,04905	0,49047
	68	10	0,03126	0,31255
Program Audit Izin Kerja	69	10	0,01386	0,13861
	70	10	0,01386	0,13861
	71	10	0,01386	0,13861
Pengelolaan limbah B3	72	10	0,03464	0,34640
	73	10	0,02185	0,21852
	74	10	0,01377	0,13772
Total KEPI Kualitatif				3,22802

Pencapaian kinerja Lingkungan aspek kuantitatif dan kualitatif SIPL secara berturut turut memiliki nilai 2,84228 dan 3,22802. Sehingga secara keseluruhan kinerja lingkungan SIPL adalah sebagai berikut.

Tabel 4.29 Kinerja Lingkungan SIPL

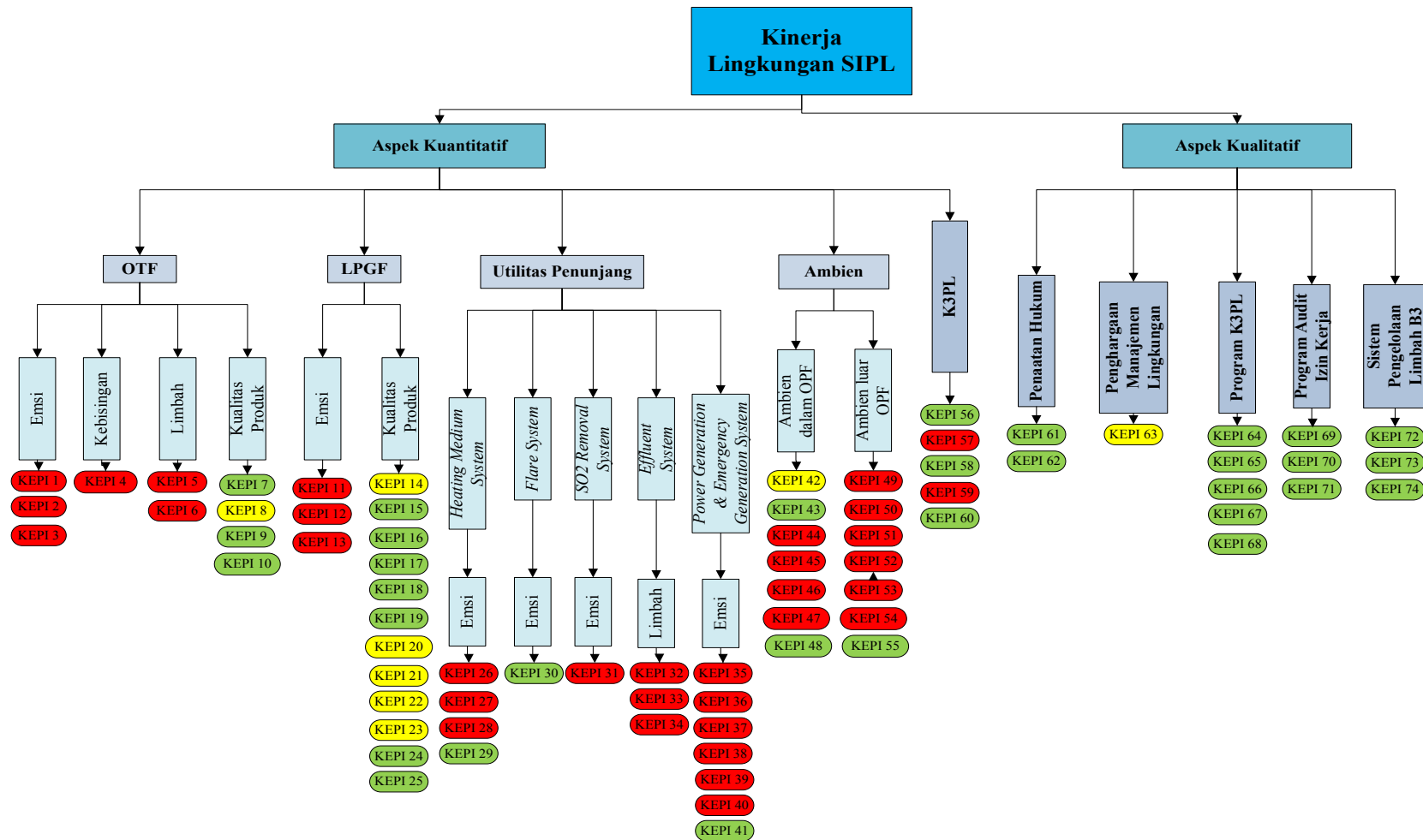
Kinerja Lingkungan SIPL	
Total KEPI Kuantitatif	2,84228
Total KEPI Kualitatif	3,22802
TOTAL	6,07030

4.2.9 *Traffic Light System* Kinerja Lingkungan SIPL

Hasil skor dari pengukuran kinerja lingkungan kemudian dikategorikan dengan *traffic light system*. Tiap KEPI yang telah dihitung dengan metode OMAX diplot sesuai skor KEPI yang didapatkan dimana:

- $3 > \text{skor KEPI} \geq 0$ adalah kategori merah sebanyak 32 KEPI
- $7 > \text{skor KEPI} \geq 3$ adalah kategori kuning sebanyak 8 KEPI
- $10 \geq \text{skor KEPI} \geq 7$ adalah kategori hijau sebanyak 34 KEPI

Kategori KEPI yang sesuai dengan *traffic light system* terdapat pada Gambar 4.6.



Gambar 4.7 *Traffic Light System* Kinerja Lingkungan SIPL

BAB 5

ANALISIS DAN INTERPRETASI DATA

Pada bab ini akan dipaparkan analisis serta interpretasi data yang telah diolah pada bab sebelumnya. Analisis dan interpretasi data yang dibahas pada bab ini meliputi identifikasi awal dampak lingkungan kriteria BAPEDAL, penilaian KEPI, usulan perbaikan KEPI, dan uji sensitivitas nilai KEPI jika dilakukan skenario perbaikan.

5.1 Analisis Identifikasi Awal Dampak Lingkungan Kriteria BAPEDAL

Berdasarkan identifikasi awal dampak lingkungan dengan kriteria BAPEDAL pada OPF serta utilitas penunjang, terdapat 13 aktivitas yang memiliki dampak lingkungan yang melebihi nilai 6750. Hasil dari identifikasi ini menjadi masukan untuk merancang *Key to Environmental Performance Indicator* (KEPI). Aktivitas produksi pada OPF berlangsung tertutup dan hingga lima tahun terakhir tidak ada kejadian kebocoran minyak ataupun gas di fasilitas sehingga aktivitas produksi tergolong aman. Pada GPF dan OTF aktivitas penyaluran *liquid* dan gas dari WHP ke *Inlet Separator* yang melewati *pig receiver* memiliki potensi dampak lingkungan ceceran *liquid* dengan skor 15435. Aktivitas ini merupakan penentu awal banyaknya bahan baku yang akan diproses. Apabila terjadi kebocoran maka berakibat hilangnya bahan baku serta dampak ke lingkungan yang cukup luas karena area pencemaran diantara fasilitas *offshore* dan *onshore*. Selain itu *image* SIPL sempat menurun karena kepemilikan perusahaan yang sebelumnya (HESS) yang sempat memiliki masalah kebocoran pada tahun 2012. Aktivitas ini dilanjutkan sebagai rancangan KEPI pada OTF.

Proses produksi pada OTF dimulai dari penyaluran bahan baku dari WHP yang kemudian diproses untuk menghasilkan *crude oil*. Pada pengamatan di lapangan area OTF merupakan area yang lebih panas dan lebih bising dibandingkan area OPF lainnya. Pada OTF terdapat empat aktivitas lain yang memiliki potensi dampak lingkungan yang melebihi skor 6750. Pertama adalah kebisingan pada aktivitas gas hasil pemisahan yang dialirkan ke *Vapour Recovery Unit* (VRU) dengan skor 11025. Kedua dan Ketiga adalah emisi produksi pada

aktivitas kompresi gas pada *flash gas compressor* 1 dan 2 dengan skor kedua 11025. Keempat adalah ceceran minyak pada saat *loading crude oil* dari *metering* ke *jetty loading arm package* menuju kapal *tanker* dengan skor 11025.

Pada LPGF fase *liquid* dari fasilitas GPF diolah untuk mendapatkan produk LPGF. Terdapat dua aktivitas yang memiliki potensi dampak lingkungan yang melebihi skor 6750. Pertama adalah emisi produksi saat regenerasi adsorben yang telah jenuh pada *regeneration gas compressor* dengan skor 11025. Kedua adalah kebocoran *liquid* saat pompa LPG dari *metering* ke *tanker* LPG.

Utilitas penunjang pada fasilitas OPF sama pentingnya dengan fasilitas utama. Pada utilitas penunjang di OPF terdapat lima aktivitas yang memiliki potensi dampak lingkungan yang melebihi skor 6750. Pertama adalah emisi produksi pada media pemanasan *oil* di *heating medium system* dengan skor 9261. Pada *heating medium system* fase minyak disiapkan untuk dinaikan suhunya yang kemudian diproses menjadi *crude oil* pada fasilitas OTF. Kedua adalah emisi produksi pada pembakaran semua gas buangan dari semua aktivitas yang terjadi di OPF di *flare system* dengan skor 9261. Ketiga adalah pembakaran *acid* gas agar terurai menjadi SO_2 di *SO}_2* Removal System dengan skor 9261. Keempat adalah air terproduksi dari *effluent system* dengan skor 9261. Kedua utilitas ini sangat penting untuk mengolah air limbah ataupun air terproduksi yang akan langsung dibuang ke laut. Kelima adalah emisi produksi pada *gas turbine generator* dengan skor 9261 yang merupakan pembangkit tenaga untuk aktivitas OPF.

5.2 Analisis Penilaian KEPI

Setelah identifikasi awal dengan kriteria BAPEDAL, aktivitas yang memiliki potensi dampak lingkungan yang melebihi 6750 dilanjutkan untuk merancang *Key to Environmental Performance Indicator* (KEPI). Rancangan KEPI berjumlah 75 KEPI yang terdiri dari 64 KEPI aspek kuantitatif dan 14 KEPI Kualitatif. Rancangan KEPI aspek kuantitatif terdiri dari 10 KEPI OTF, 17 KEPI LPGF, 16 KEPI utilitas penunjang, 16 KEPI Ambien, dan 5 KEPI K3PL. Rancangan KEPI kemudian divalidasi oleh HSE dan bagian produksi dari departemen operasi SIPL dan menetapkan 74 KEPI yang terdiri dari 60 KEPI kuantitatif dan 14 KEPI kualitatif.

KEPI yang valid dinilai dengan metode OMAX dan didapatkan skor tiap KEPI. Skor yang didapatkan tiap KEPI di plot menggunakan *traffic light system* untuk dibagi menjadi tiga kategori sebagai berikut.

- $3 > \text{nilai skor} \geq 0$: KEPI masuk kategori merah, perlu tindakan perbaikan secepatnya
- $7 > \text{nilai skor} \geq 3$: KEPI masuk kategori kuning, perlu pengawasan yang intensif
- $10 \geq \text{nilai skor} \geq 7$: KEPI masuk kategori hijau, tidak diperlukan perbaikan, namun tetap perlu pengawasan agar hasil tetap konsisten.

5.2.1 KEPI Hijau

KEPI dengan kategori hijau memiliki nilai skor antara 7 hingga 10. KEPI dengan kategori hijau berarti memiliki kinerja yang telah baik, karena telah mencapai target yang telah ditentukan perusahaan. KEPI dengan kategori hijau tidak diperlukan perbaikan, namun tetap perlu pengawasan agar hasil tetap konsisten berada di kategori hijau. Terdapat 30 KEPI dengan kategori warna hijau sebagai berikut.

Tabel 5.1 KEPI Kategori Warna Hijau

No KEPI	Keterangan KEPI	Skor
7	Hasil Produksi (BOEPD) pada <i>crude oil</i>	10
9	Kadar BSW pada hasil produksi <i>crude oil</i>	9
10	API Gravity pada hasil produksi <i>crude oil</i>	9
15	Kadar C3 dalam Propana hasil produksi LPG	10
16	Kadar iC4 dalam Propana hasil produksi LPGF	9
17	Kadar nC4 dalam Propana hasil produksi LPG	9
18	TVP @ 100F dalam Propana hasil produksi LPG	10
19	Kadar C3 dalam Butana hasil produksi LPG	9
24	Kadar TVP @ 100F dalam Butana hasil produksi LPG	10
25	Hasil Produksi (BOEPD) pada LPG	10
29	Opasitas dalam emisi pada <i>Heating Medium System</i>	10
30	Opasitas dalam emisi pada <i>Flare System</i>	10

Tabel 5.1 KEPI Kategori Warna Hijau (Lanjutan)

No KEPI	Keterangan KEPI	Skor
41	Ph limbah pada <i>effluent system</i>	10
43	Kadar NO2 pada ambien dalam OPF	9
48	Kadar HC pada ambien dalam OPF	10
55	Kadar HC ambien luar OPF	10
56	Jam Kerja Tercatat	10
58	% Kecelakaan kerja	8
60	% Tingkat kejadian yang berpotensi kecelakaan tinggi	9
61	Jumlah Penlanggaran per Periode	10
62	Jumlah komplain per periode	10
64	Jumlah Inspeksi Kunjungan Pimpinan Senior	10
65	Tingkat pencegahan kejadian yang memiliki potensi bahaya tinggi	10
66	Jumlah obsevasi potensi dan perilaku bahaya	10
67	Tingkat pelatihan <i>safety</i> bagi <i>representative</i>	10
68	Jumlah pelatihan <i>safety</i> bagi kontraktor	10
69	Jumlah audit pada izin kerja	10
70	Jumlah audit pada izin kerja terisolasi	10
71	Jumlah audit pada izin kerja inhibit	10
72	%Pengelolaan limbah B3 sesuai prosedur	10
73	Audit Limbah B3	10
74	%Pemanfaatan Limbah Drum Bekas	10
Total KEPI Hijau		32

KEPI kategori hijau berdasarkan penilaian OMAX terdiri dari KEPI kualitas produk *crude oil* hasil OTF sehingga dari segi kualitas kandungan *crude oil* yang dihasilkan OTF sudah baik. Terdapat 7 KEPI kategori hijau dari kualitas produk LPG yang dihasilkan LPGF sehingga dari segi kualitas sebagian kandungan LPG yang dihasilkan LPGF sudah baik. KEPI opasitas pada *heating medium system* dan *flare system* sudah baik dan masih jauh dari baku mutu, sehingga pembakaran gas buangan yang dilakukan utilitas masih aman bagi lingkungan. Pada limbah *effluent system* yang merupakan air limbah buangan yang langsung dibuang ke laut hanya KEPI pH yang memiliki KEPI hijau sehingga perlu dianalisa lebih lanjut pada KEPI lainnya. Terdapat 3 KEPI ambien yang masuk kategori hijau karena kadar gas tersebut cenderung stabil. Terdapat 3 KEPI K3PL yang telah baik karena KEPI tersebut stabil atau terjadi perbaikan

dibandingkan periode sebelumnya. Pada KEPI aspek kualitatif 13 dari 14 KEPI masuk dalam kategori hijau karena pencapaian dari target telah stabil dan sesuai dengan harapan kebijakan K3PL.

5.2.2 KEPI Kuning

KEPI dengan kategori kuning memiliki nilai skor antara 3 hingga kurang dari 7. KEPI dengan kategori kuning berarti memiliki kinerja stabil ataupun terjadi kenaikan pencapaian dibandingkan periode sebelumnya namun masih jauh dari target perusahaan. KEPI dengan kategori kuning perlu pengawasan yang intensif agar dapat diperbaiki dan bisa mencapai kategori hijau. Terdapat 8 KEPI dengan kategori warna kuning sebagai berikut.

Tabel 5.2 KEPI Kategori Warna Kuning

No KEPI	Keterangan KEPI	Skor
8	Nilai RVP pada hasil produksi <i>crude oil</i>	3
14	Kadar C2 dalam Propana hasil produksi LPG	3
20	Kadar iC4 dalam Butana hasil produksi LPGF	3
21	Kadar nC4 dalam Butana hasil produksi LPGF	3
22	Kadar iC5 dalam Butana hasil produksi LPGF	6
23	Kadar nC5 dalam Butana hasil produksi LPG	6
42	Kadar SO ₂ pada ambien dalam OPF	3
63	Peringkat PROPER	3
Total KEPI Kuning		8

Pada KEPI kategori warna kuning, KEPI nomor 8 yaitu nilai RVP atau tekanan uap kualitas produk *crude oil* terjadi penurunan dibandingkan periode sebelumnya, namun masih cukup tinggi. Apabila tekanan suatu *crude oil* tinggi maka akan cepat menguap. KEPI nomor 14, 20, 21, 22, dan 23 dari kualitas produk LPG yang dihasilkan LPGF sehingga dari segi kualitas sebagian kandungan LPG yang dihasilkan LPGF perlu sedikit perbaikan. Pada KEPI nomor 42 yaitu kadar SO₂ pada ambien dalam OPF yang mengalami perbaikan, namun masih diharapkan masih bisa diperbaiki sesuai target. KEPI nomor 63 merupakan peringkat PROPER dari Kementerian Lingkungan Hidup yaitu Biru, dimana SIPL telah melakukan upaya pengelolaan lingkungan yang dipersyaratkan sesuai

dengan ketentuan baku mutu atau peraturan yang berlaku, namun belum terintegrasi dengan sistem manajemen lingkungan.

5.2.3 KEPI Merah

KEPI dengan kategori merah memiliki nilai skor antara 0 hingga kurang dari 3. KEPI dengan kategori merah berarti memiliki kinerja yang menurun dari periode sebelumnya KEPI dengan kategori merah perlu tindakan perbaikan secepatnya agar dapat menjadi kuning ataupun hijau. Terdapat 36 KEPI dengan kategori warna merah sebagai berikut.

Tabel 5.3 KEPI Kategori Warna Merah

No KEPI	Keterangan KEPI	Skor
1	Kadar SO ₂ dalam emisi pada OTF	2
2	Kadar NO ₂ dalam emisi pada OTF	2
3	Kadar Partikulat Debu dalam emisi pada OTF	2
4	Tingkat dBA pada OTF	0
5	Kadar Minyak dan Lemak pada OTF	2
6	Kadar TOC pada <i>crude oil</i> hasil produksi OTF	1
11	Kadar SO ₂ dalam emisi pada LPGF	2
12	Kadar NO ₂ dalam emisi pada LPGF	2
13	Kadar partikulat debu dalam emisi pada LPGF	2
26	Kadar SO ₂ dalam emisi pada <i>Heating Medium System</i>	2
27	Kadar NO ₂ dalam emisi pada <i>Heating Medium System</i>	2
28	Kadar Partikulat Debu dalam emisi pada dalam emisi pada <i>Heating Medium System</i>	2
31	Kadar SO ₂ dalam emisi pada <i>SO₂ Scrubber (SO₂ Removal System)</i>	2
32	Kadar SO ₂ dalam emisi pada GTG	2
33	Kadar NO ₂ dalam emisi pada GTG	2
34	Kadar Partikulat Debu dalam emisi pada GTG	2
35	Kadar COD dalam limbah pada <i>effluent system</i>	2
36	Kadar Minyak dan Lemak limbah pada <i>effluent system</i>	2
37	Kadar H ₂ S limbah pada <i>effluent system</i>	1
38	Kadar NH ₃ -N limbah pada <i>effluent system</i>	2
39	Phenol Total limbah pada <i>effluent system</i>	0
40	Temperatur limbah pada <i>effluent system</i>	2

Tabel 5.3 KEPI Kategori Warna Merah (Lanjutan)

No KEPI	Keterangan KEPI	Skor
44	Kadar CO pada ambien dalam OPF	2
45	TSP dalam pada ambien dalam OPF	2
46	Kadar H2S pada ambien dalam OPF	2
47	Kadar Timbal (Pb) pada ambien dalam OPF	2
49	Kadar SO2 pada ambien luar OPF	2
50	Kadar NO2 pada ambien luar OPF	2
51	Kadar CO pada ambien luar OPF	2
52	TSP pada ambien luar OPF	0
53	Kadar H2S pada ambien luar OPF	2
54	Kadar Timbal (Pb) pada ambien luar OPF	2
57	% Jam kerja yang hilang karena kecelakaan	2
59	% Kehilangan produksi karena kecelakaan kerja	0
Total KEPI Merah		34

KEPI yang termasuk kategori merah sebagian besar adalah emisi produksi yang dikeluarkan oleh fasilitas dan utilitas di OPF. Kenaikan emisi pada fasilitas OPF ini juga mempengaruhi KEPI kualitas produk. Adapun KEPI yang berasal dari K3PL karena adanya penurunan performansi dibandingkan periode sebelumnya. KEPI dengan kategori merah akan dianalisa lebih lanjut pada usulan perbaikan KEPI.

5.3 Usulan Perbaikan KEPI

Hasil *traffic light system* KEPI kategori warna merah selanjutnya dibuat usulan perbaikan kinerja lingkungan. Pertama dilakukan analisa KEPI kategori warna merah dengan menggali permasalahan apa yang menyebabkan KEPI tersebut berwarna merah. Penggalan masalah didapatkan dari HSE dan bagian produksi SIPL. Analisa beberapa KEPI kategori warna merah digabungkan karena memiliki sumber permasalahan yang sama. Berdasarkan analisa yang didapatkan dapat diberikan usulan yang dapat berupa tindakan ataupun program yang dapat dilakukan perusahaan untuk memperbaiki kinerja lingkungan perusahaan khususnya nilai KEPI kategori warna merah. Asumsi dari usulan perbaikan ini ialah faktor yang diperhatikan hanya nilai skor KEPI yang merah, tidak

memperhatikan faktor biaya yang dikeluarkan perusahaan. Berikut adalah usulan perbaikan KEPI kategori warna merah.

5.3.1 Emisi Produksi pada OPF

Emisi produksi yang dianalisis berikut adalah KEPI nomor 1,2,3 pada OTF, KEPI nomor 11,12,13 pada LPGF, KEPI nomor 27, 28, 29 pada utilitas penunjang *Heating Medium System*, dan KEPI nomor 32, 33, 34 pada utilitas penunjang *Gas Turbine Generator*. Pada KEPI tersebut terjadi peningkatan emisi dibandingkan periode sebelumnya. Emisi yang mengalami kenaikan yaitu kadar SO₂, NO₂, dan partikulat debu. Gas SO₂ dan NO₂ memiliki dampak lingkungan yang dapat menimbulkan hujan asam. Hujan asam akan mengeluarkan zat logam memiliki dampak negatif yaitu pencemaran air, tanah, serta kesehatan pernapasan manusia. Berikut adalah permasalahan yang menyebabkan terjadinya peningkatan emisi.

Tabel 5.4 *Root Cause Analysis* Kenaikan Emisi pada Area OPF

KEPI Merah	Why 1	Why 2	Why 3	Why 4	Why 5
Emisi pada area OPF	Pembakaran <i>fuel gas</i> meningkat	Volume <i>liquid</i> , minyak dan gas yang diproses meningkat	Aktivitas mesin kompresor meningkat	Mutu mesin kompresor menurun	Perlu <i>maintenance</i> untuk memperbaiki mesin kompresor

Permasalahan kenaikan emisi rata – rata pada KEPI kategori warna merah tersebut pada prinsipnya adalah sama dimana pada aktivitasnya mesin kompresor membutuhkan bahan bakar (*fuel gas*) untuk bekerja. Pada OTF mesin kompresi bekerja untuk menaikkan tekanan *crude oil* agar suhu menurun sehingga *crude oil* tidak cepat menguap. Pada fasilitas LPGF mesin kompresi bekerja untuk regenerasi gas absorben agar dapat digunakan kembali untuk menghilangkan fase air. Pada utilitas *heating medium system*, mesin kompresi dibutuhkan untuk mendapatkan suhu dan tekanan yang sesuai agar *hot oil* dapat diproses di fasilitas OPF. Pada utilitas *power generation and emergency generation system* yaitu *gas turbine generator* dibutuhkan untuk membangkitkan tenaga listrik agar fasilitas

di OPF dapat beroperasi. Keseluruhan aktivitas terjadi setiap hari dan tidak dapat dihindari.

Meskipun terjadi kenaikan emisi rata – rata pada OPF dibandingkan sebelumnya, emisi yang dikeluarkan masih jauh dibawah baku mutu Hal ini menunjukkan bahwa SIPL aktif melakukan pemantauan emisi agar sesuai dengan baku mutu yang diatur pada PermenLH No 13 Tahun 2009. Peningkatan bahan bakar yang diperlukan pada mesin terjadi apabila volume *liquid*, minyak, dan gas yang diproses juga meningkat. Sehingga terjadi peningkatan kerja pada mesin. Mesin yang digunakan sejak tahun 2007 telah memiliki jadwal perbaikan masing – masing. Namun, dengan meningkatnya bahan baku yang diproses dengan kerja mesin yang meningkat, diberikan usulan perlu adanya tinjauan ulang mengenai tingkat keandalan bagi masing masing mesin di tiap fasilitas ataupun utilitas. Tinjauan ulang keandalan mesin diperlukan agar jadwal *maintenance* mesin dapat disesuaikan dengan kebutuhan sehingga dapat mengurangi emisi yang dikeluarkan. Jadwal *maintenance* perlu disesuaikan dengan jadwal pengambilan sampel emisi, sehingga saat sampel diambil mesin dalam keadaan optimal.

5.3.2 Kebisingan pada Area OTF dari VRU

KEPI nomor 4 yairu kebisingan pada area OTF dari *Vapour Recovery Unit* (VRU). Kebisingan pada area ini diukur mencapai 90,6 dBA. Kebisingan ini melebihi tingkat aman kebisingan yaitu 70 dBA sesuai Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 48 Tahun 1996. Bising yang berada diatas baku mutu berdampak akan pada kesehatan pendegaran pekerja ataupun kontraktor yang berada disekitar area sumber kebisingn. Berikut adalah permasalahan yang menyebabkan kebisingan pada area OTF dari VRU.

Tabel 5.5 *Root Cause Analysis* Kebisingan pada Area OTF dari VRU

KEPI Merah	Why 1	Why 2	Why 3	Why 4	Why 5
Kebisingan pada area OTF dari VRU	Tidak ada peredam suara disekitar sumber kebisingan	Area OPF adalah area terbuka			
	Kurangnya kesadaran pekerja dalam memakai <i>ear plug</i>	Pekerja tidak terpapar kebisingan terus menerus			

Vapour Recovery Unit pada OTF bekerja untuk menurunkan tekanan untuk memampatkan aliran gas dari *flash separator* untuk dialirkan ke LP *electrostatic treater* untuk dipisahkan dari *liquid*. VRU menaikkan tekanan pada gas *hot oil* sehingga suhu menurun, dan gas *hot oil* tidak cepat menguap. Proses ini penting untuk menjaga mutu *crude oil* yaitu nilai RVP. Nilai RVP yang tinggi dapat menyebabkan penguapan berlebihan yang akan menyulitkan saat penyaluran ke *tanker*. Pada area OTF VRU menghasilkan kebisingan secara berkala, sesuai volume gas sudah memenuhi kapasitas kemudian VRU menurunkan tekanannya secara tiba tiba. Paparan kebisingan yang tidak terus menerus ini, sehingga tidak ada perbedaan alat pelindung telinga dengan area lainnya. Adapun pelindung telinga yang disediakan oleh SIPL ialah *ear plug* yang dapat menurunkan tingkat kebisingan. Namun karena waktu paparan tidak terus menerus, maka terkadang pekerja lalai untuk memakai *ear plug* sehingga saat VRU berbunyi akan memberikan dampak bagi lingkungan kerja. Sehingga usulan yang diberikan adalah lebih menggalakan kampanye *safety* bagi pekerja, kontraktor, maupun pengunjung dalam penggunaan APD dalam hal ini pelindung telinga agar tetap aman saat berada di area OPF. Adapun usulan lain yang perlu diperhatikan adalah apabila ada pekerjaan yang lebih dari 8 jam terus menerus di dekat area VRU yaitu, untuk memakai alat pelindung telinga berupa *ear muff* agar lebih nyaman bagi pekerja atau kontraktor. Penggunaan alat pelindung telinga yang baik dan benar, dapat mereduksi paparan kebisingan hingga 20 dBA.

5.3.3 Air Limbah Produksi

Air limbah produksi yang dianalisis berikut adalah KEPI nomor 5 dan 6 pada OTF serta KEPI nomor 35, 36, 37, 38, 39, dan 40 pada utilitas *effluent system*. Pada KEPI tersebut terjadi peningkatan kandungan bahan-bahan yang berpotensi mencemari lingkungan pada air limbah dibandingkan periode sebelumnya. Permasalahan peningkatan kandungan bahan-bahan yang berpotensi mencemari lingkungan pada air limbah dianalisis pada Tabel 5.6.

Pengambilan sampel air limbah pada area OTF terdapat pada *outlet holding pond*. Air limbah akan langsung dibuang ke laut sehingga berpotensi mencemari air laut daerah Ujung Pangkah jika. Pada *outlet holding pond* air limbah yang ditampung berasal dari air drainasi, air terproduksi dan air limbah hasil kegiatan produksi pemisahan minyak dan gas. Kandungan yang dipantau pada air limbah di area OTF adalah kadar minyak dan lemak serta kadar TOC (*Total Organic Carbon*). Pengambilan sampel air limbah pada utilitas *effluent system* di unit *observation basin* yang merupakan utilitas terakhir setelah sebelumnya air limbah diproses terlebih dahulu di *produced water system* (IPAL). Kandungan yang dipantau pada air limbah pada utilitas *effluent system* di unit *observation basin* adalah kadar COD, minyak dan lemak, H₂S, NH₃-N, Phenol total, temperatur, dan pH air.

Tabel 5.6 *Root Cause Analysis* Limbah pada OTF

KEPI Merah	Why 1	Why 2	Why 3	Why 4	Why 5
Air limbah produksi	Air limbah hasil proses meningkat	Volume <i>liquid</i> , minyak dan gas yang diproses meningkat	Komposisi bahan baku yang terserap menjadi produk jadi menurun	Sumber bahan baku dari eksploitasi sumur menurun	Kapasitas produksi sumur yang semakin terbatas dan <i>non renewable</i>
		Peningkatan aktivitas pada mesin pengolahan	Kurangnya alat untuk mengurangi kadar limbah pada air	Belum terlaksananya pengadaan API <i>separator</i>	

Air limbah yang dihasilkan SIPL masih memenuhi dan berada dibawah baku mutu yang ditetapkan sesuai Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 193 Tahun 2010, namun mengalami peningkatan. Kadungan pada air limbah pada kedua titik mengalami peningkatan kecuali kadar pH. Kadar pH pada air limbah dapat dikontrol karena SIPL telah memiliki sistem pengatur pH air limbah sebelum dibuang ke laut. Peningkatan terjadi akibat volume air limbah yang meningkat dibandingkan periode sebelumnya. Volume air limbah yang meningkat disebabkan karena volume produksi meningkat serta meningkatnya aktivitas mesin pengolahan air limbah. Peningkatan volume dan kerja mesin pengolah air limbah terjadi karena sumber air buangan meningkat khususnya pada air terproduksi. Air terproduksi dapat meningkat karena bahan baku dari eksploitasi sumur semakin menurun. Sumur di perairan Ujung Pangkah yang menghasilkan minyak dan gas bumi telah beroperasi dari tahun 1997 sehingga, kapasitas produksi sumur berupa minyak dan gas bumi semakin terbatas dan *non renewable*.

Minyak dan gas bumi merupakan sumber daya alam yang terbatas dan *non renewable*. Untuk mengurangi produksi limbah dan memenuhi permintaan sebaiknya SIPL mulai melakukan pencarian sumur baru untuk perluasan. Selain itu saat ini izin eksploitasi sumur minyak dan gas ditetapkan SKK MIGAS hanya maksimal 20 tahun sejak beroperasi. Adapun saat ini SIPL akan mulai melakukan pencarian sumur baru di daerah perairan Tuban. Usulan lain adalah membuat tambahan atau inovasi pengolahan air limbah agar semakin banyak minyak yang dapat diregenerasi untuk diolah kembali. Usulan alat pengolahan limbah tambahan yang disarankan dari hasil penilaian PROPER terakhir ialah API *separator*. API *separator* adalah utilitas pemisah minyak dan air yang memanfaatkan gaya gravitasi dan tanpa bantuan bahan atau media lain dalam pemisahan.

5.3.4 Emisi pada SO₂ Removal System

KEPI nomor 31 yaitu kadar gas SO₂ di utilitas SO₂ Removal System mengalami peningkatan dibandingkan periode sebelumnya. Berikut adalah analisis permasalahan pada KEPI nomor 31.

Tabel 5.7 *Root Cause Analysis* Kenaikan Emisi pada SO₂ Removal System

KEPI Merah	Why 1	Why 2	Why 3	Why 4	Why 5
Kenaikan emisi pada SO ₂ Removal System	Kemampuan <i>thermal oxydizer</i> menurun	Gas buangan yang diproses meningkat	Aktivitas mesin meningkat	Mutu mesin menurun	Perlu <i>maintenance</i> untuk perbaikan
		Komposisi air laut yang dipakai tidak sesuai			

Thermal oxidizer sebagai unit pada utilitas ini, berfungsi untuk menyerap kadar gas buangan hasil produksi dengan menggunakan air laut. Seiring dengan adanya penurunan kapasitas dari sumur produksi, emisi yang dihasilkan meningkat. Volume gas buang yang harus diserap semakin meningkat. Adanya peningkatan kerja pada utilitas ini, juga dipengaruhi bahan yang digunakan yaitu air laut sebagai media penyerap gas buangan yang dipakai kurang sesuai dengan peningkatan volume gas buang. Kadar SO₂ dibandingkan periode sebelumnya meningkat 18,94 mg/Nm³. Peningkatan ini masih memenuhi baku mutu PermenLH No 13 Tahun 2009 dimana baku mutu yang ditetapkan adalah 320 mg/Nm³ sehingga emisi yang dikeluarkan masih aman bagi lingkungan. Sebagai salah satu utilitas pengelola emisi, perlu adanya tinjauan keandalan bagi utilitas ini. Peningkatan emisi buang berindikasi keandalan mesin yang semakin menurun. Untuk itu perlu adanya *maintenance* mesin agar dapat disesuaikan dengan kebutuhan sehingga fungsi pengurang emisi dapat optimal kembali.

5.3.5 Ambien OPF

Pada ambien dalam OPF KEPI nomor 44, 45, 46, dan 47 ada peningkatan kadar gas buang dibandingkan periode sebelumnya. Pada ambien luar OPF KEPI nomor 49, 50, 51, 52, dan 53 ada peningkatan kadar gas buang dibandingkan periode sebelumnya. Berikut adalah analisis permasalahan pada ambien di OPF.

Tabel 5.8 *Root Cause Analysis* Kenaikan Ambien OPF

KEPI Merah	Why 1	Why 2	Why 3	Why 4	Why 5
Ambien OPF	Peningkatan emisi	Pembakaran <i>fuel gas</i> meningkat	Volume <i>liquid</i> , minyak dan gas yang diproses meningkat	Aktivitas mesin kompresor meningkat	Mutu mesin kompresor menurun
	Adanya aktivitas pabrik kelapa sawit yang berdekatan	Emisi dari pabrik kelapa sawit			

Ambien merupakan udara luar yang perlu diukur untuk mengetahui dampak pencemaran dari emisi yang dikeluarkan. Kandungan ambien dapat dipengaruhi dari emisi yang dikeluarkan pabrik serta kondisi udara sekitar. Peningkatan ambien pada OPF ini masih memenuhi baku mutu emisi PP No.41 tahun 1999 sehingga masih aman bagi lingkungan. Terdapat dua kemungkinan sumber kenaikan kadar gas buang pada ambien. Pertama permasalahan sama seperti emisi produksi yaitu mesin kompresor membutuhkan bahan bakar (*fuel gas*) yang meningkat karena volume yang diproses meningkat menyebabkan kerja mesin yang berat sehingga mutu mesin menurun. Sehingga usulan pertama yaitu tinjauan ulang keandalan mesin-mesin kompresor yang ada sebagai keluaran emisi agar jadwal *maintenance* mesin sesuai kebutuhan. Permasalahan yang kedua adanya aktivitas pabrik kelapa sawit yang berdekatan dengan OPF SIPL. Pabrik kelapa sawit mulai beroperasi pada awal tahun dan mengeluarkan emisi dan bau yang bertiup ke arah OPF SIPL. Sehingga ada indikasi ambien OPF bercampur dengan emisi pabrik kelapa sawit. Sehingga usulan kedua adalah perlu adanya penelitian lebih lanjut untuk analisis ini. SIPL khususnya bagian HSE baiknya menyiapkan agenda untuk membahas ini dengan pihak pabrik kelapa sawit yang dapat dimediasi dengan kementerian lingkungan hidup. Adapun pencegahan yang dapat dilakukan SIPL adalah dengan memasang saringan udara disekitar OPF.

5.3.6 Kecelakaan Kerja

KEPI pada K3PL nomor 57 dan 59 terjadi peningkatan. Kedua KEPI tersebut saling berhubungan karena kecelakaan kerja. Berikut adalah analisis permasalahan pada KEPI nomor 57 dan 59.

Tabel 5.9 *Root Cause Analysis* Kecelakaan Kerja

KEPI Merah	Why 1	Why 2	Why 3	Why 4	Why 5
Kecelakaan kerja	Pekerjaan tertunda pada proyek saluran air oleh kontraktor	Pekerja ditangani di rumah sakit			

SIPL sangat memperhatikan keselamatan pekerja, baik pekerja tetap maupun kontraktor. Pada kebijakan K3PL yang ditetapkan juga mengutamakan keselamatan pekerja. Untuk itu selalu ada *safety induction* dan *tes kesehatan* bagi siapa saja yang akan memasuki area produksi OPF baik bagi pekerja, kontraktor, maupun pengunjung. *Safety Induction* bertujuan untuk mengenalkan area OPF serta kebijakan K3PL agar pekerja, kontraktor, maupun pengunjung selalu waspada terhadap bahaya disekitar lingkungan OPF. Terdapat penjelasan mengenai area bahaya, area evakuasi, cara penggunaan APD, cara evakuasi, serta prosedur lain yang berkenaan dengan keselamatan dan kesehatan kerja serta lingkungan. Pada KEPI nomor 57 dan 58 terjadi satu kali kecelakaan kerja pada kontraktor. Penanggulangan dari kecelakaan kerja ini dilaksanakan oleh HSE SIPL. Adanya kecelakaan ini pihak SIPL perlu meningkatkan kampanye *safety* yang dikenal dengan Saka *Golden Rules*. Kampanye *safety* dapat diupayakan dengan menambah slogan di sekitar area OPF, pembuatan *merchandise*, program K3PL, serta pemberian *reward* kepada pekerja ataupun kontraktor yang telah menerapkan *good safety behavior* sebagai bentuk apresiasi dan motivasi. Usulan lain untuk perusahaan bagi kontraktor adalah menegaskan peraturan *safety* dalam perjanjian awal dengan kontraktor dengan menambahkan konsekuensi seperti denda atau skors jika terjadi pelanggaran pada peraturan *safety*.

5.4 Analisis Uji Sensitivitas

KEPI dengan kategori warna merah perlu untuk segera dilakukan perbaikan sehingga nilai kinerja lingkungan SIPL dapat lebih baik. Berdasarkan usulan rekomendasi perbaikan yang telah dianalisa, KEPI kategori merah dilakukan skenario perbaikan. Hasil yang akan diperoleh dari skenario perbaikan akan menunjukkan seberapa besar peningkatan yang terjadi jika nilai KEPI kategori merah dapat diperbaiki menjadi kuning ataupun hijau. Kenaikan skor perbaikan didapatkan dari diskusi dengan pihak SIPL. Skor perbaikan yang digunakan memperhatikan estimasi realistis pencapaian KEPI serta analisis usulan perbaikan.

Tabel 5.10 KEPI Merah dengan Skenario Perbaikan

No KEPI	Satuan	Eksisting		Perbaikan		
		Performansi	Skor	Kenaikan Performansi (%)	Performansi	Skor
1	mg/Nm3	74,10	2	15%	62,86	6
2	mg/Nm3	159,35	2	25%	119,06	6
3	mg/Nm3	44,75	2	3%	43,58	6
4	dBa	90,60	0	22%	70,60	9
5	mg/L	9,40	2	50%	5,60	10
6	mg/L	91,23	1	50%	45,62	10
11	mg/Nm3	58,66	2	25%	43,95	10
12	mg/Nm3	74,92	2	11%	66,82	10
13	mg/Nm3	17,87	2	23%	13,79	10
26	mg/Nm3	75,95	2	19%	61,14	10
27	mg/Nm3	121,8	2	3%	118,15	10
28	mg/Nm3	39,5	2	3%	38,49	3
31	mg/Nm3	107,46	2	4%	102,64	10
32	mg/Nm3	68,68	2	28%	49,74	3
33	mg/Nm3	87,40	2	32%	59,57	3
34	mg/Nm3	31,68	2	20%	25,23	3
35	mg/L	117,8	2	50%	58,9	10
36	mg/L	4,4	2	50%	2,2	10
37	mg/L	0,43	1	50%	0,215	10
38	mg/L	2,21	2	50%	1,105	10
39	mg/L	1,92	0	90%	0,192	10

Tabel 5.10 KEPI Merah dengan Skenario Perbaikan (Lanjutan)

No KEPI	Satuan	Eksisting		Perbaikan		
		Performansi	Skor	Kenaikan Performansi (%)	Performansi	Skor
40	°C	31	2	3%	30	10
44	µg/Nm ³	68,87	2	60%	27,548	6
45	µg/Nm ³	66,25	2	60%	26,498	10
46	ppm	0,01	2	80%	0,002	3
47	µg/Nm ³	0,1	2	80%	0,02	3
49	µg/Nm ³	12,56	2	30%	8,7885	3
50	µg/Nm ³	15,18	2	30%	10,6225	4
51	µg/Nm ³	377,69	2	30%	264,3795	3
52	µg/Nm ³	59,40	0	30%	41,58	10
53	ppm	0,01	2	80%	0,001	3
54	µg/Nm ³	0,1	2	80%	0,01	3
57	%	4,6	2	100%	0	10
59	%	5	0	100%	0	10

Kenaikan pencapaian pada skenario perbaikan disesuaikan dengan target realistis yang dapat dicapai jika usulan perbaikan dilakukan. KEPI dengan aspek lingkungan emisi yaitu KEPI nomor 1,2,3 pada OTF, KEPI nomor 11,12,13 pada LPGF, KEPI nomor 27, 28, 29 pada utilitas penunjang *Heating Medium System*, nomor 31 pada *SO₂ removal system*, dan KEPI nomor 32, 33, 34 pada utilitas penunjang *Gas Turbine Generator* optimis dapat diperbaiki mendekati estimasi realistis jika *maintenance* mesin diperbaiki atau mesin dalam keadaan optimal saat pengambilan sampel. Pada KEPI nomor 4, usulan perbaikan berupa penggunaan pelindung telinga dengan baik dapat mereduksi tingkat kebisingan hingga 20 dBA. Pada KEPI merah dengan aspek lingkungan limbah yaitu nomor 5,6, 35, 36, 37, 38, 39, dan 40 usulan diharapkan mereduksi keluaran limbah hingga 50%, terutama jika usulan *API separator* dilakukan. Untuk KEPI dengan aspek lingkungan ambien estimasi peningkatan adalah 60% hingga 80% untuk ambien dalam, dan 30% hingga 80% untuk ambien luar. Hal ini dikarenakan faktor kadar ambien lebih sulit dikontrol oleh internal perusahaan. KEPI dengan aspek kecelakaan kerja ditargetkan dapat mencapai 100% karena kampanye Saka

Golden Rules saat ini lebih ditingkatkan dan belum ada catatan kecelakaan kerja yang terjadi pada periode ini.

Berdasarkan hasil skenario perbaikan, kemudian dilakukan perbandingan antara nilai pengukuran kinerja lingkungan eksisting dengan nilai pengukuran kinerja lingkungan skenario perbaikan. Perhitungan kinerja lingkungan perbaikan terdapat pada Lampiran 9. Hasil yang didapatkan dengan skenario perbaikan diharapkan dapat dijaga serta ditingkatkan agar tercipta *improvement* bagi perusahaan. Berikut merupakan perbandingan kondisi eksisting dan skenario perbaikan kinerja lingkungan SIPL.

Tabel 5.11 Perbandingan Kinerja Lingkungan SIPL Eksisting dan Perbaikan

Kinerja Lingkungan SIPL	Eksisting	Perbaikan
Total KEPI Kuantitatif	2,84228	6,31269
Total KEPI Kualitatif	3,22802	3,22802
TOTAL	6,07030	9,54071

Berdasarkan Tabel 5.11 kinerja lingkungan SIPL setelah melakukan perbaikan naik menjadi 9,54071. Jika perusahaan ingin mencapai nilai tersebut, maka perusahaan harus segera menindak KEPI merah serta melakukan pengawasan yang lebih intensif untuk KEPI kuning agar dapat merubah pencapaiannya kinerja lingkungan dapat diperbaiki.

BAB 6

KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisi kesimpulan dan saran yang dapat diambil dari penelitian tugas akhir yang telah dilakukan berdasarkan pengolahan data dan analisis serta interpretasi data yang telah dilakukan pada bab sebelumnya.

6.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diajukan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Berdasarkan hasil identifikasi awal dengan kriteria BAPEDAL terdapat dampak potensi lingkungan dari OTF, LPGF, dan Utilitas penunjang. Potensi dampak lingkungan yang secara signifikan dapat ditimbulkan oleh OTF adalah emisi hasil produksi, kebisingan, dan limbah. Potensi dampak lingkungan yang secara signifikan dapat ditimbulkan oleh LPGF adalah emisi hasil produksi dan limbah. Potensi dampak lingkungan yang secara signifikan dapat ditimbulkan oleh utilitas penunjang adalah emisi produksi dan limbah.
2. Pengukuran kinerja lingkungan perusahaan dilakukan dengan merancang usulan KEPI sebagai indikator kinerja lingkungan perusahaan. Total rancangan KEPI SIPL adalah 78 yang terdiri dari 64 KEPI kuantitatif dan 14 KEPI kualitatif. Terdapat 4 KEPI yang tidak valid yaitu 2 KEPI dengan aspek lingkungan limbah pada LPGF, 1 KEPI ambien dalam OPF, dan 1 KEPI ambien luar OPF.
3. Hasil validasi KEPI SIPL yang valid berjumlah 74 KEPI terdiri dari KEPI kuantitatif sebanyak 10 dari OTF, 15 dari LPGF, 16 dari Utilitas Penunjang, 21 dari keseluruhan OPF diluar OTF, LPGF, dan utilitas penunjang, serta 14 KEPI kualitatif yang mencakup penilaian keseluruhan OPF.
4. Hasil pengukuran kinerja lingkungan SIPL mendapat kategori kuning dengan total nilai 6,07030 yang terdiri dari 32 KEPI kategori merah, 8 KEPI kategori kuning, serta 34 KEPI kategori hijau. Sehingga diperlukan beberapa perbaikan KEPI terutama pada KEPI kategori merah.

5. Berdasarkan usulan perbaikan terhadap KEPI merah, dilakukan uji sensitifitas dan dapat merubah nilai kinerja lingkungan 32 KEPI merah menjadi 9,54071 yang terdiri dari 15 KEPI berwarna kuning dan 17 KEPI berwarna hijau Perbaikan yang dapat dilakukan perusahaan yaitu pertama perbaikan *maintenance* mesin yang mengeluarkan emisi, kedua pemakaian pelindung telinga untuk mengurangi kebisingan, ketiga pengadaan API *separator* dan pencarian sumur baru untuk mengurangi limbah pada air buangan, keempat memasang saringan udara serta mediasi dengan pihak luar untuk mengurangi kadar polutan pada ambien, dan kelima meningkatkan kampanye *safety* untuk mengurangi kecelakaan pada lingkungan OPF.

6.2 Saran

Saran yang dapat diberikan dalam penelitian tugas akhir ini antara lain yaitu:

1. Adanya penelitian mengenai kinerja lingkungan lebih lanjut yang mencakup keseluruhan SIPL baik *offshore*, OPF, maupun bagian *office* perusahaan.
2. Perusahaan dapat melakukan pengukuran kinerja lingkungan secara berkala berdasarkan KEPI yang telah dirancang sehingga perusahaan dapat selalu memantau dan mengawasi indikator-indikator lingkungan yang ada.
3. Pada tahap analisa dan penentuan rekomendasi perbaikan dapat digunakan metode lain seperti *fishbone diagram* dan diagram pareto.
4. Penentuan rekomendasi perbaikan dapat diprioritaskan menurut tingkat kepentingan maupun faktor biaya, sesuai kebutuhan perusahaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Assegaf. (1993), *Nilai Normal Faal Paru Orang Indonesia Pada Usia Sekolah dan Pekerja Dewasa Berdasarkan Rekomendasi American Thoracic Society (ATS) 1987*, Airlangga University Press, Surabaya.
- BAPEDAL. (1996), *Himpunan Peraturan Tentang Pengendalian Dampak Lingkungan Seri IV dan KEPMENLH No: KEP-42/MENLH/11/94 Tentang Pedoman Umum Pelaksanaan Lingkungan*, Jakarta.
- BPS.(2014), *Produk Domestik Bruto Atas Dasar Harga Berlaku Menurut Lapangan Usaha (Miliar Rupiah), 2004-2013*. Diakses pada tanggal 17 Maret 2014. http://www.bps.go.id/tab_sub/view.php?kat=2&tabel=1&daftar=1&id_subyek=11¬ab=1
- GresikSatu. (2012), *Nelayan Ujung pangkah Wadhul Kebocoran Migas Hess*. Diakses pada tanggal 13 April 2014. <http://gresik-satu.blogspot.com/2012/11/nelayan-ujungpangkah-wadhul-kebocoran.html>
- Gunther, E. & Sturm, A. (2000), "Environmental Performance Measurement", *Environmental Management Accounting: Informational and Institutional Developments*, eds. M. Bennet et al., Kluwer Academic Publishers, Netherlands
- Hermana, Joni. (2007), *Konsep ISO 14001*, Bahan kuliah: Pengelolaan Buangan Industri, Teknik Lingkungan Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.
- Himawan, Febri. (2011), *Perancangan Sistem dan Pengukuran Kinerja Lingkungan dengan Menggunakan Pendekatan Integrated Environmental Performance Measurement System (IEPMS) dan Analytical Network Process (ANP) di PT. Mermaid Textile Industri Indonesia*, Tugas Akhir Teknik Industri Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya
- ISO. (2014), *ISO 14000 - Environmental management* , Diakses pada tanggal 25 Februari 2014. <http://www.iso.org/iso/home/standards/management-standards/iso14000.htm>

- KEMENLH. (2013), *Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 349 Tahun 2013 Tentang Hasil Penilaian Peringkat Kinerja Perusahaan Dalam Pengelolaan Lingkungan Hidup Tahun 2012-2013* , MENLH, Jakarta
- Kemenperin. (2012), *STANDAR SML ISO-14001*. Diakses pada tanggal 5 April 2014. http://bpkimi.kemenperin.go.id/bpkimi/extension/panduan_iso/penge-nalan_standar_sml.htm
- LaBarge, Randy. (1999), *Example of an Integrated Performance Measurement System-Module VI*, US Departement of energy pacific northwest natinal laboratory, Washington
- Mauludiyah dan Mukhtasor. (2009), Perhitungan Skala Biaya Kerugian akibat Tumpahan Minyak: Relevansinya untuk Perairan Indonesia, *Prosiding Seminar Nasional Teori dan Aplikasi Teknologi Kelautan 2009*, ITS, Surabaya, hal. A119-A128
- Nusantara. (2013), *Limbah Migas Petrochina Diduga Cemari Sungai Tnjabtim*. Diakses pada tanggal 13 April 2014. <http://www.antasumbar.com/berita/berita/j/21/297685/limbah-migas-petrochina-diduga-cemari-sungai-tanjabtim.html>
- PosmetroPrabu. (2013), *Nelayan Ujungpangkah Wadhul Kebocoran Migas Hess*. Diakses pada tanggal 13 April 2014. <http://www.posmetroprabu.com/2013/03/limbah-minyak-gold-water-cemari.html>
- PROPER. (2012), *SOP dan Kriteria PROPER*. Diakses pada tanggal 14 April 2014. <http://proper.menlh.go.id/proper%20baru/Index.html>
- Purwanto. A.T. (2000), *Manajemen Lingkungan: Dulu, Sekarang dan Masa Depan*. Diakses pada tanggal 1 April 2014. <http://andietri.tripod.com/index.htm>
- Purwanto. A.T. (2000), *Pengukuran Kinerja Lingkungan*. Diakses pada tanggal 1 April 2014. <http://andietri.tripod.com/index.htm>
- PUSDATIN ESDM. (2012), *Handbook of Energy & Economic Statistics Indonesia*, ESDM, Jakarta

- Riggs, James.L. (1992), *Production Systems: Planning, Analysus, And Control*, 4th Edition, Waveland Press, India
- Rukayah. (2012), *BLH Jatim Dan Sumenep Sudah Investigasi Limbah PT. EML*. Diakses pada tanggal 13 April 2014. <http://www.risumenep.com/profil/980-blh-jatim-dan-sumenep-sudah-investigasi-limbah-pt-eml.html>.
- Saaty, T. L. (1980). *Analytical Hierarcy Process*, New York: Mc-Graw-Hill
- Setiani, O. (2005), *Kesehatan Lingkungan Industri*, Program Magister Kesehatan Lingkungan Universitas Diponegoro, Semarang.
- Setiawan, Wahyu Budi. (2013), *Perancangan dan Pengukuran Kinerja Lingkungan dengan Pendekatan Integrated Environment Performance Measurement System (IEPMS) dan Analytical Hierarchy Process (AHP) di PT. Phillips Lightning Surabaya*. Tugas Akhir Teknik Industri Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.
- SNI. (2005), *Sistem Manajemen Lingkungan-Persyaratan dan Panduan Penggunaan*, BSN, Jakarta
- Stutz, Markus et.al. (2004), *Key Environmental Performance Indicator (KEPIs): A new Approach to Environmental Assessment*. Diakses pada tanggal 1 April 2014. <http://www.lcainfo.ch/DF/DF27/Stutz2KEPIPaper2004.pdf>
- Sudarmojo, Slamet Agus. (2013), *BLH Bojonegoro Teliti Limbah Sumur Migas*. Diakses pada tanggal 13 April 2014. <http://www.antarajatim.com/lihat/berita/120165/blh-bojonegoro-teliti-limbah-sumur-migas>
- Sueb, M., & Keraf, M. N. I. (2012). Relasi Sistem Manajemen Lingkungan ISO 14001 dan Kinerja Keuangan. *Jurnal Dinamika Manajemen*, 3, 69-75.
- Susilo. (2006), *Studi Penanganan Limbah Solvent Sisa Analisis Acidity Untuk Pengendalian Pencemaran Lingkungan Di Pertamina UP IV Cilacap*, Tesis Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro, Semarang.
- Tarí, J. J., Molina-Azorín, J. F., & Heras, I, (2012). Benefits of the ISO 9001 and ISO 14001 standards: A literature review. *Journal of Industrial Engineering and Management*, 5, 297 – 322

Wijayanto, Y. H. (2011), *Pengukuran Kinerja Lingkungan dengan Mengintegrasikan Manajemen Lingkungan dan Integrated Environment Performance Measurement System (IEPMS)*. Tugas Akhir Teknik Industri Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.

LAMPIRAN 1

IDENTIFIKASI AWAL DAMPAK LINGKUNGAN KEGIATAN PROSES PRODUKSI GPF

Proses	Aktivitas	Aspek Lingkungan	Potensi Dampak Pencemaran				Kriteria Evaluasi Bapedal							Skor	Signifikansi
			Fisik	Cair	Gas	Kenyamanan	A	B	C	D	E	F	G		
Pemisahan fraksi minyak, gas, dan air	Penyaluran <i>liquid</i> dan gas dari WHP ke Inlet Separator (melewati <i>pig receiver</i>)	Kebocoran <i>liquid</i>		v	v		7	3	1	7	3	1	3	1323	TIDAK SIGNIFIKAN
		Ceceran <i>liquid</i>		v			7	7	3	7	3	1	3	15435	SIGNIFIKAN
	Pemisahan <i>liquid</i> dan gas pada <i>Inlet Separator</i>	Kebocoran <i>liquid</i>		v			3	3	1	3	3	1	1	81	TIDAK SIGNIFIKAN
	Pemisahan <i>liquid</i> dan gas pada <i>Production Separator</i>	Kebocoran <i>liquid</i>		v			3	3	1	3	3	1	1	81	TIDAK SIGNIFIKAN
Pemisahan gas H2S	Pemisahan gas dengan <i>liquid</i> yang masih terbawa dari <i>production separator</i>	Kebocoran <i>liquid</i>		v			3	3	1	3	3	1	1	81	TIDAK SIGNIFIKAN
		Kebocoran gas H2S			v		3	5	1	7	3	1	1	315	TIDAK SIGNIFIKAN
	Penghilangan merkuri dari gas	Kebocoran <i>liquid</i>		v			3	3	1	3	3	1	1	81	TIDAK SIGNIFIKAN
		Kebocoran Merkuri		v			3	7	1	7	3	1	1	441	TIDAK SIGNIFIKAN

Proses	Aktivitas	Aspek Lingkungan	Potensi Dampak Pencemaran				Kriteria Evaluasi Bapedal							Skor	Signifikansi
			Fisik	Cair	Gas	Kenyamanan	A	B	C	D	E	F	G		
Pemisahan gas H ₂ S	Absorpsi H ₂ S dari gas dengan menggunakan <i>lean amine</i> menghasilkan <i>sweet gas</i> dan <i>rich amine</i>	Kebocoran gas H ₂ S			v		3	5	1	7	3	1	1	315	TIDAK SIGNIFIKAN
Regenerasi larutan <i>amine</i> untuk dapat dipakai kembali pada proses pemisahan H ₂ S	Aliran <i>rich amine</i> dari <i>amine contractor</i> menuju <i>amine flash drum</i>	Kebocoran <i>rich amine</i>		v			1	3	1	1	3	1	1	9	TIDAK SIGNIFIKAN
	Aliran gas H ₂ S yang masih terbawa	Kebocoran gas H ₂ S			v		5	5	1	7	3	1	1	525	TIDAK SIGNIFIKAN
	Pemisahan gas yang terbawa larutan <i>amine</i> dengan <i>regenerator</i> dipanaskan hingga 90-120oC	Radiasi Panas				v	1	3	7	7	3	1	1	441	TIDAK SIGNIFIKAN

Proses	Aktivitas	Aspek Lingkungan	Potensi Dampak Pencemaran				Kriteria Evaluasi Bapedal							Skor	Signifikansi
			Fisik	Cair	Gas	Kenyamanan	A	B	C	D	E	F	G		
Regenerasi larutan <i>amine</i> untuk dapat dipakai kembali pada proses pemisahan H ₂ S	Pembusaan larutan <i>amine</i> karena perubahan pada permukaan kimia larutan.	Waste busa		v			3	3	5	7	3	1	1	945	TIDAK SIGNIFIKAN
Absorpsi <i>moisture</i> dari gas	Aliran gas menuju bagian bawah TEG <i>contractor</i>	Kebocoran gas			v		3	3	1	1	3	1	1	27	TIDAK SIGNIFIKAN
Regenerasi <i>rich</i> TEG untuk kembali menjadi <i>lean</i> TEG	Pemanasan <i>rich</i> TEG pada TEG <i>reflux condenser</i> 193-204°C	Radiasi Panas				V	1	3	7	7	3	1	1	441	TIDAK SIGNIFIKAN
	Pelepasan <i>hydrocarbon vapour</i> menuju sistem <i>flare</i>	Kebocoran gas			v		5	5	1	3	3	1	1	225	TIDAK SIGNIFIKAN
	Suara mesin TEG accumulator vessel	Kebisingan				v	1	3	7	7	3	1	1	441	TIDAK SIGNIFIKAN

Proses	Aktivitas	Aspek Lingkungan	Potensi Dampak Pencemaran				Kriteria Evaluasi Bapedal							Skor	Signifikansi
			Fisik	Cair	Gas	Kenyamanan	A	B	C	D	E	F	G		
Penyaluran gas untuk PJB	Aliran gas menuju pembangkit listrik Beta Maspion	Kebocoran gas			v		7	5	1	7	3	1	1	735	TIDAK SIGNIFIKAN

LAMPIRAN 2

IDENTIFIKASI AWAL DAMPAK LINGKUNGAN KEGIATAN PROSES PRODUKSI OTF

Proses	Aktivitas	Aspek Lingkungan	Potensi Dampak Pencemaran				Kriteria Evaluasi Bapedal							Skor	Signifikansi
			Fisik	Cair	Gas	Kenyamanan	A	B	C	D	E	F	G		
Pemisahan fraksi <i>liquid</i> dan gas	Penyaluran liquid dan gas dari WHP ke Inlet Separator (melewati pig receiver)	Ceceran <i>liquid</i>		v			7	7	3	7	3	1	5	15435	SIGNIFIKAN
	Aliran <i>liquid slug catcher</i> menuju HP <i>Flash Separator</i>	Kebocoran <i>liquid</i>		v			5	3	1	3	3	1	1	135	TIDAK SIGNIFIKAN
	Aliran gas dari HP <i>Flash Separator</i> menuju <i>Slug Catcher</i>	Kebocoran gas			v		5	3	1	3	3	1	1	135	TIDAK SIGNIFIKAN
	Pemisahan dengan teknik <i>flashing</i> (penurunan tekanan secara tiba tiba) di HP <i>Flash Separator</i>	Radiasi Panas				v	1	3	7	7	3	1	1	441	TIDAK SIGNIFIKAN
		Kebocoran gas mudah terbakar			v	v	5	5	1	7	3	1	1	525	TIDAK SIGNIFIKAN
Pemisahan dan pemanasan fraksi minyak	Aliran dari HP Flash Separator ke HP Flash Liquid Heater	Kebocoran gas			v		5	3	1	3	3	1	1	135	TIDAK SIGNIFIKAN
		Kebocoran minyak		v			5	3	1	3	3	1	1	135	TIDAK SIGNIFIKAN
		Kebocoran gas H ₂ S			v		3	5	1	7	3	1	1	315	TIDAK SIGNIFIKAN
	Pemanasan minyak untuk menjaga suhu keluaran di HP Flash Liquid Heater	Radiasi Panas				v	1	3	7	7	3	1	1	441	TIDAK SIGNIFIKAN

Proses	Aktivitas	Aspek Lingkungan	Potensi Dampak Pencemaran				Kriteria Evaluasi Bapedal							Skor	Signifikansi
			Fisik	Cair	Gas	Kenyamanan	A	B	C	D	E	F	G		
Pemisahan dan pemanasan fraksi minyak	Pemanasan minyak untuk menjaga suhu keluaran di HP Flash Liquid Heater	Kebocoran gas mudah terbakar			v		5	5	1	7	3	1	1	525	TIDAK SIGNIFIKAN
		Kebisingan				v	1	3	7	7	3	1	1	441	TIDAK SIGNIFIKAN
	Pemisahan uap, hidrokarbon <i>liquid</i> dan air dari campuran <i>liquid</i> di LP <i>Electrostatic Treater</i>	Kebocoran cairan		v			5	3	1	3	3	1	1	135	TIDAK SIGNIFIKAN
		Kebocoran H2S				v	3	5	1	7	3	1	1	315	TIDAK SIGNIFIKAN
		Kebocoran gas mudah terbakar			v		5	5	1	7	3	1	1	525	TIDAK SIGNIFIKAN
	Pemisahan uap, hidrokarbon <i>liquid</i> dan air dari campuran <i>liquid</i> luaran dari LP <i>Electrostatic Treater</i> di <i>Atmospheric Flash Separator</i>	Radiasi Panas				v	1	3	7	7	3	1	1	441	TIDAK SIGNIFIKAN
		Kebocoran cairan		v			5	3	1	3	3	1	1	135	TIDAK SIGNIFIKAN
		Kebocoran H2S			v		3	5	1	7	3	1	1	315	TIDAK SIGNIFIKAN
	Gas hasil pemisahan dialirkan ke <i>Vapour Reovery Unit</i> (VRU)	Kebisingan				v	5	3	7	7	3	5	1	11025	SIGNIFIKAN
		Kebocoran gas			v		5	3	1	3	3	1	1	135	TIDAK SIGNIFIKAN
Pendinginan penyimpanan minyak	Aliran minyak yang dipompakan menuju <i>crude oil rundown pump</i>	Kebocoran minyak		v			3	3	1	3	3	1	3	243	TIDAK SIGNIFIKAN
		Penyimpanyan <i>crude oil</i> pada <i>crude oil storage tank</i>	Ceceran minyak		v			3	3	5	7	3	1	3	2835
		Kebocoran minyak mudah terbakar				v	5	5	1	7	3	1	3	1575	TIDAK SIGNIFIKAN

Proses	Aktivitas	Aspek Lingkungan	Potensi Dampak Pencemaran				Kriteria Evaluasi Bapedal							Skor	Signifikansi
			Fisik	Cair	Gas	Kenyamanan	A	B	C	D	E	F	G		
Kompresi gas dan hasil separasi	Peningkatan tekanan gas untuk dikembalikan ke <i>slug catcher</i>	Kebocoran gas			v		5	3	1	3	3	1	1	135	TIDAK SIGNIFIKAN
	Gas hasil separasi pada LP Electrostatic Treater dialirkan ke Flash Gas Compressor 1	Kebocoran gas					5	3	1	3	3	1	1	135	TIDAK SIGNIFIKAN
	Kompresi gas dari 3.4 barg ke 12.78 barg di Flash Gas Compressor 1	Kebocoran gas			v		5	3	1	3	3	1	1	135	TIDAK SIGNIFIKAN
		Kebisingan				v	3	3	7	7	3	5	1	6615	TIDAK SIGNIFIKAN
		Radiasi Panas					1	3	7	7	3	1	1	441	TIDAK SIGNIFIKAN
		Emisi produksi			v	v	5	5	7	7	3	1	3	11025	SIGNIFIKAN
	Aliran gas dari Flash Gas Compressor 1 ke HP Flash Separator	Kebocoran gas			v		5	3	1	3	3	1	1	135	TIDAK SIGNIFIKAN
	Gas hasil separasi pada LP Electrostatic Treater dialirkan ke Flash Gas Compressor 2	Kebocoran gas			v		5	3	1	3	3	1	1	135	TIDAK SIGNIFIKAN
	Kompresi gas dari 12.31 barg ke 42.54 barg di Flash Gas Compressor 2	Kebocoran gas			v		5	3	1	3	3	1	1	135	TIDAK SIGNIFIKAN
		Kebisingan				v	3	3	7	7	3	5	1	6615	TIDAK SIGNIFIKAN
		Radiasi Panas				v	1	3	7	7	3	1	1	441	TIDAK SIGNIFIKAN
		Emisi produksi			v		5	5	7	7	3	1	3	11025	SIGNIFIKAN

Proses	Aktivitas	Aspek Lingkungan	Potensi Dampak Pencemaran				Kriteria Evaluasi Bapedal							Skor	Signifikansi
			Fisik	Cair	Gas	Kenyamanan	A	B	C	D	E	F	G		
Kompresi gas dan hasil separasi	Hasil kompresi dari Flash Gas Compressor 2 ke Slug Catcher	Kebocoran gas			v		5	3	1	3	3	1	1	135	TIDAK SIGNIFIKAN
Persiapan dan pengiriman crude oil	Aliran <i>crude oil</i> dari <i>storage tank</i> menuju <i>metering</i> untuk cek kualitas	Kebocoran minyak		v			3	3	1	3	3	1	3	243	TIDAK SIGNIFIKAN
	<i>Loading crude oil</i> dari <i>metering</i> ke <i>jetty loading arm package</i> menuju kapal <i>tanker</i>	Ceceran minyak		v			7	5	5	7	3	1	3	11025	SIGNIFIKAN

LAMPIRAN 3

IDENTIFIKASI AWAL DAMPAK LINGKUNGAN KEGIATAN PROSES PRODUKSI LPGF

Proses	Aktivitas	Aspek Lingkungan	Potensi Dampak Pencemaran				Kriteria Evaluasi Bapedal							Skor	Signifikansi
			Fisik	Cair	Gas	Kenyamanan	A	B	C	D	E	F	G		
Sistem Dehidrasi Gas	Aliran gas dari TEG overhead KO Drum ke Inlet gas Filter	Kebocoran gas		v			5	3	1	3	3	1	1	135	TIDAK SIGNIFIKAN
	Filtrasi liquid dari process gas	Kebocoran liquid			v		5	3	1	3	3	1	1	135	TIDAK SIGNIFIKAN
		Kebocoran gas				v	5	3	1	3	3	1	1	135	TIDAK SIGNIFIKAN
	Aliran liquid dari Inlet gas Filter ke TEG Overhead KO Drum	Kebocoran liquid		v			5	3	1	3	3	1	1	135	TIDAK SIGNIFIKAN
	Aliran gas dari Inlet gas Filter ke Molecular Sieve Beds	Kebocoran gas			v		5	3	1	3	3	1	1	135	TIDAK SIGNIFIKAN
	Penghilangan kandungan air dari process gas (tekanan 46.3 barg, suhu 48.8°C)	Kebocoran gas			v		5	3	1	3	3	1	1	135	TIDAK SIGNIFIKAN
	Filtrasi debu pada process gas di dust filter	Debu	v			v	3	3	7	7	3	1	3	3969	TIDAK SIGNIFIKAN
		Waste uap			v	v	1	3	7	7	3	1	1	441	TIDAK SIGNIFIKAN
	Aliran gas dari dust filter ke Inlet gas compressor (tekanan 45.5 barg)	Kebocoran gas			v		5	3	1	3	3	1	1	135	TIDAK SIGNIFIKAN
	Regenerasi adsorben yang telah jenuh pada regeneration gas compressor	Kebisingan					1	3	7	7	3	1	1	441	TIDAK SIGNIFIKAN
		Emisi produksi			v	v	5	5	7	7	3	1	3	11025	SIGNIFIKAN

Proses	Aktivitas	Aspek Lingkungan	Potensi Dampak Pencemaran				Kriteria Evaluasi Bapedal							Skor	Signifikansi
			Fisik	Cair	Gas	Kenyamanan	A	B	C	D	E	F	G		
Sistem Dehidrasi Gas	Regenerasi adsorben yang telah jenuh pada <i>regeneration gas compressor</i>	Radiasi Panas				v	1	3	7	7	3	1	1	441	TIDAK SIGNIFIKAN
	Aliran air terkondensasi menuju HP Flash Separator	Kebocoran air terkondensasi		v			5	3	1	3	3	1	1	135	TIDAK SIGNIFIKAN
Sistem kompresi gas	<i>Process gas</i> dimampatkan hingga tekanan 62.8 barg di <i>inlet gas compressor</i>	Kebisingan				v	1	3	7	7	3	1	1	441	TIDAK SIGNIFIKAN
	Aliran gas dari inlet gas compressor menuju inlet gas cooler	Kebocoran gas			v		5	3	1	3	3	1	1	135	TIDAK SIGNIFIKAN
	Pemampatan gas residu dengan memanaskan tekanan menjadi 33barg dan penurunan suhu dari 70°C ke 40°C untuk dialirkan ke <i>sales gas pipeline</i>	Kebisingan				v	1	3	7	7	3	1	1	441	TIDAK SIGNIFIKAN
		Kebocoran gas			v		5	3	1	3	3	1	1	135	TIDAK SIGNIFIKAN
Pemisahan etana, butana, dan propana	Injeksi methanol ke <i>inlet gas exchanger</i> dengan <i>spray nozzle</i> (suhu - 35°C, tekanan 60 barg)	Kebocoran cairan methanol		v			5	3	1	3	3	1	1	135	TIDAK SIGNIFIKAN

Proses	Aktivitas	Aspek Lingkungan	Potensi Dampak Pencemaran				Kriteria Evaluasi Bapedal							Skor	Signifikansi
			Fisik	Cair	Gas	Kenyamanan	A	B	C	D	E	F	G		
Pemisahan etana, butana, dan propana	Pertukaran panas dengan gas dingin di <i>inlet gas exchanger</i>	Kebocoran gas			v		5	3	1	3	3	1	1	135	TIDAK SIGNIFIKAN
		Radiasi panas					1	3	7	7	3	1	1	441	TIDAK SIGNIFIKAN
	Pemisahan kondensat <i>liquid</i> dari <i>inlet gas exchanger</i> di <i>Cold Separator</i>	Kebocoran cairan metanol		v			5	3	1	3	3	1	1	135	TIDAK SIGNIFIKAN
		Kebocoran gas			v		5	3	1	3	3	1	1	135	TIDAK SIGNIFIKAN
	Aliran gas dari <i>cold separator</i> ke <i>turbo expander</i>	Kebocoran gas		v			5	3	1	3	3	1	1	135	TIDAK SIGNIFIKAN
	Penurunan suhu dan tekanan gas di <i>turbo expander</i> dan <i>recompressor</i>	Kebisingan				v	1	3	7	7	3	1	1	441	TIDAK SIGNIFIKAN
	Penyulingan C1, C2 dan <i>liquid</i> C3+ (etana, butana, propana)	Kebocoran gas H2S			v		5	5	1	7	3	1	1	525	TIDAK SIGNIFIKAN
		Kebocoran <i>liquid</i>		v			5	3	1	3	3	1	1	135	TIDAK SIGNIFIKAN
Sistem penyimpanan dan ekspor LPG	Transfer produk propana dan butana ke LPG storage spheres	Kebocoran <i>liquid</i>		v			5	3	1	3	3	1	1	135	TIDAK SIGNIFIKAN
	Pompa LPG (propana dan butana) menuju <i>metering</i>	Kebocoran <i>liquid</i>		v			5	3	1	3	3	1	1	135	TIDAK SIGNIFIKAN
	Pompa LPG dari <i>metering</i> ke <i>tanker</i> LPG	Kebocoran <i>liquid</i>		v			7	5	5	7	3	1	5	1837 5	SIGNIFIKAN

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

LAMPIRAN 4

IDENTIFIKASI AWAL DAMPAK LINGKUNGAN KEGIATAN PROSES PRODUKSI UTILITAS

PENUNJANG

Proses	Aktivitas	Aspek Lingkungan	Potensi Dampak Pencemaran				Kriteria Evaluasi Bapedal								Skor	Signifikansi
			Fisik	Cair	Gas	Kenyamanan	A	B	C	D	E	F	G			
Fire Water System	Penyedia firewater untuk memadamkan api	Kebisingan			v		1	3	7	7	3	1	1	441	TIDAK SIGNIFIKAN	
Plant and Instrument Air System	Penyaringan udara yang kemudian dikompresi menjadi 9,5 barg	Waste debu	v				1	3	7	1	3	1	1	63	TIDAK SIGNIFIKAN	
	Pemisahan dan penyaringan liquid dari air compressor	Waste debu	v			v	1	3	7	1	3	1	1	63	TIDAK SIGNIFIKAN	
		Kebocoran liquid		v			1	3	1	3	3	1	1	27	TIDAK SIGNIFIKAN	
Closed and Open Drain System	Pengumpulan liquid yang tersisa saat produksi maupun maintenance	Kebocoran liquid		v			3	3	3	1	3	1	1	81	TIDAK SIGNIFIKAN	
		Kebocoran minyak		v			3	3	3	1	3	1	3	243	TIDAK SIGNIFIKAN	
Heating medium system	Sirkulasi media pemanas untuk menaikan suhu hot oil sebagai input untuk fasilitas utama	Radiasi panas				v	1	3	7	7	3	1	1	441	TIDAK SIGNIFIKAN	
		Kebocoran minyak		v			5	3	1	3	3	1	3	405	TIDAK SIGNIFIKAN	
		Bau				v	1	3	7	7	3	1	1	441	TIDAK SIGNIFIKAN	
		Bising				v	1	3	7	7	3	1	1	441	TIDAK SIGNIFIKAN	

Proses	Aktivitas	Aspek Lingkungan	Potensi Dampak Pencemaran				Kriteria Evaluasi Bapedal							Skor	Signifikansi
			Fisik	Cair	Gas	Kenyamanan	A	B	C	D	E	F	G		
<i>Flare System</i>	Pembakaran emisi gas	Emisi produksi			v		7	3	7	7	3	1	3	9261	SIGNIFIKAN
		Radiasi Panas				v	5	3	7	7	3	1	1	2205	TIDAK SIGNIFIKAN
		Bau				v	5	3	7	7	3	1	1	2205	TIDAK SIGNIFIKAN
<i>Oily Water Treatment System</i>	Aliran <i>oily water</i> dari fasilitas OPF	Kebocoran minyak		v			5	3	1	3	3	1	3	405	TIDAK SIGNIFIKAN
	Penghilangan partikel solid dan gas hidrokarbon	Kebocoran Minyak		v			5	3	1	3	3	1	3	405	TIDAK SIGNIFIKAN
		Keocoran gas H ₂ S			v		3	5	1	7	3	1	1	315	TIDAK SIGNIFIKAN
<i>Produced Water System</i>	Pemisahan minyak dari air yang berasal dari fasilitas OPF	Kebocoran Minyak		v			5	3	1	3	3	1	3	405	TIDAK SIGNIFIKAN
		Kebocoran gas			v		5	3	7	7	3	1	1	2205	TIDAK SIGNIFIKAN
<i>SO₂ Removal System</i>	Pembakan <i>acid gas</i> agar terurai menjadi SO ₂ (suhu operasi 815°C) di <i>thermal oxydizer</i>	Radiasi panas				v	3	3	7	7	3	1	1	1323	TIDAK SIGNIFIKAN
		Emisi produksi			v		7	3	7	7	3	1	3	9261	SIGNIFIKAN
		Kebocoran gas			v		5	3	7	7	3	1	1	2205	TIDAK SIGNIFIKAN
	Pemisahan gas buang dari <i>thermal oxydizer</i> menggunakan air laut	Kebocoran gas			v		5	3	7	7	3	1	1	2205	TIDAK SIGNIFIKAN
		Kebocoran air laut		v			5	3	1	1	3	1	1	45	TIDAK SIGNIFIKAN

Proses	Aktivitas	Aspek Lingkungan	Potensi Dampak Pencemaran				Kriteria Evaluasi Bapedal							Skor	Signifikansi
			Fisik	Cair	Gas	Kenyamanan	A	B	C	D	E	F	G		
<i>Effluent System</i>	Pembersihan kontaminan dari air laut pada <i>oxidation basin</i> , post reaction basin, dan observation basin	<i>Waste</i> kerang	v				5	3	7	7	3	1	3	6615	TIDAK SIGNIFIKAN
		<i>Waste</i> lumpur	v				7	3	7	5	3	1	3	6615	TIDAK SIGNIFIKAN
		Bau				v	1	3	7	7	3	1	1	441	TIDAK SIGNIFIKAN
		Air terproduksi		v			7	3	7	7	3	1	3	9261	SIGNIFIKAN
		Bising				v	1	3	7	7	3	1	1	441	TIDAK SIGNIFIKAN
<i>Diesel System</i>	Aliran <i>diesel</i> ke fasilitas OPF	Kebocoran cairan		v			5	3	1	3	3	1	1	135	TIDAK SIGNIFIKAN
		Kebocoran gas			v		5	3	7	7	3	1	1	2205	TIDAK SIGNIFIKAN
		Bising				v	1	3	7	7	3	1	1	441	TIDAK SIGNIFIKAN
<i>Power Generation and Emergency Generation System</i>	Penyedia energi listik untuk OPF	Emisi produksi			v		7	3	7	7	3	1	3	9261	SIGNIFIKAN
		Bising				v	1	3	7	7	3	1	1	441	TIDAK SIGNIFIKAN

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

LAMPIRAN 5

HASIL KUESIONER VALIDASI RANCANGAN KEPI SIPL

Kuisisioner validasi KEPI ini diberikan kepada pihak manajemen perusahaan yang berkaitan dengan masalah manajemen lingkungan, dalam hal ini adalah pihak HSE SIPL serta tambahan dari bagian produksi sebagai perencana dan pelaksana sistem manajemen lingkungan di perusahaan. Kuisisioner ini bertujuan untuk mengetahui apakah KEPI yang dibuat telah sesuai dengan kondisi perusahaan, dan apakah indikator-indikator yang telah dibuat dapat digunakan sebagai indikator yang mempengaruhi dalam penilaian kinerja lingkungan perusahaan.

Berilah persetujuan: “V” pada kolom validasi jika KEPI yang diajukan sesuai dengan kondisi perusahaan dan dapat digunakan sebagai indikator untuk melakukan penilaian kinerja lingkungan perusahaan, dan “X” apabila KEPI yang diajukan tidak sesuai beserta alasan ketidaksesuaian.

OTF						
Aspek Lingkungan	Tujuan	KEPI	No. KEPI	Target/Sasaran	Validasi	Keterangan
Emisi	Memenuhi PermenLH No 13 Tahun 2009	Kadar SO2	1	150 mg/Nm3	v	
		Kadar NO2	2	320 mg/Nm3	v	
		Kadar Partikulat Debu	3	50 mg/Nm3	v	
Kebisingan	Memenuhi KepMenLH No. 48 Tahun 1996	Tingkat dBA	4	70dBA	v	
Limbah	Memenuhi Peraturan Gubernur Jawa Timur No 72 Tahun 2013	Kadar Minyak dan Lemak	5	15 mg/L	v	
		Kadar TOC	6	110 mg/L	v	
Kualitas Produk	Menghasilkan produk sesuai target dan kualitas yang telah ditentukan perusahaan	Target Hasil Produksi	7	100% sesuai target BOEPD (rata-rata per tahun)	v	%pencapaian/ taget, pencapaian menurun tiap tahun
		Nilai RVP	8	< 10 Psi	v	
		Kadar BSW	9	0.3 %Vol	v	
		API Gravity	10	<50	v	
LPGF						
Aspek Lingkungan	Tujuan	KEPI	No. KEPI	Target/Sasaran	Validasi	Keterangan
Emisi	Memenuhi PermenLH No 13 Tahun 2009	Kadar SO2	11	150 mg/Nm3	v	
		Kadar NO2	12	320 mg/Nm3	v	
		Kadar Partikulat Debu	13	50 mg/Nm3	v	

Aspek Lingkungan	Tujuan	KEPI	No. KEPI	Target/Sasaran	Validasi	Keterangan
Limbah	Memenuhi PermenLh No.193 Tahun 2010	Kadar Minyak dan Lemak	14	15 mg/L	x	Pengukuran di <i>Observation Basin</i>
		Kadar TOC	15	110 mg/L	x	
Kualitas Produk	Menghasilkan produk sesuai target dan kualitas yang telah ditentukan perusahaan	Kadar C2 dalam Propana	16	<2 % Mole	v	
		Kadar C3 dalam Propana	17	>95% Mole	v	
		Kadar iC4 dalam Propana	18	<2.5% Mole	v	
		Kadar nC4 dalam Propana	19	<2.5% Mole	v	
		TVP @ 100 F dalam Propana	20	<200 Psig	v	
		Kadar C3 dalam Butana	21	<2% Mole	v	
		Kadar iC4 dalam Butana	22	>97.5% Mole	v	
		Kadar nC4 dalam Butana	23	0 Mole%	v	
		Kadar iC5 dalam Butana	24	0 Mole%	v	
		Kadar nC5 dalam Butana	25	0 Mole%	v	
		Kadar TVP @ 100 F dalam Butana	26	< 70 Psig	v	
		Hasil Produksi	27	% Boepd (rata rata per tahun)	v	%pencapaian/ target, pencapaian menurun tiap tahun

Heating Medium System							
Identifikasi Awal	Aspek Lingkungan	Tujuan	KEPI	No. KEPI	Target/Sasaran	Validasi	Keterangan
Emisi Produksi	Emisi HMS	Memenuhi PermenLH No 13 Tahun 2009	Kadar SO2	28	150 mg/Nm3	v	
			Kadar NO2	29	400 mg/Nm3	v	
			Kadar Partikulat Debu	30	50 mg/Nm3	v	
			Opasitas	31	20%	v	
Flare System							
Emisi Produksi	Emisi Flare	Memenuhi PermenLH No 13 Tahun 2009	Opasitas	32	40%	v	
SO2 Removal System							
Emisi Produksi	Emisi SO2 Scrubber	Memenuhi PermenLH No 13 Tahun 2009	Kadar SO2	33	150 mg/Nm3	v	
Power Generation & Emergency Generation System							
Emisi Produksi	Emisi GTG	Memenuhi PermenLH No 13 Tahun 2009	Kadar SO2	34	150 mg/Nm3	v	
			Kadar NO2	35	320 mg/Nm3	v	
			Kadar Partikulat Debu	36	50 mg/Nm3	v	
Effluent System							
Air Terproduksi	Limbah	Memenuhi PermenLh No.193 Tahun 2010	COD	37	200 mg/L	v	
			Minyak dan Lemak	38	25 mg/L	v	
			Kadar H2S	39	0.5 mg/L	v	
			Kadar NH3-N	40	5 mg/L	v	
			Phenol Total	41	2 mg/L	v	

Identifikasi Awal	Aspek Lingkungan	Tujuan	KEPI	No. KEPI	Target/Sasaran	Validasi	Keterangan
Air Terproduksi	Limbah	Memenuhi PermenLh No.193 Tahun 2010	Temperatur	42	40 °C	v	
			Ph	43	7	v	6 sd 9
Emisi Produksi	Ambien dalam OPF	Memenuhi baku mutu emisi PP No.41 tahun 1999	Kadar SO2	44	900 µg/Nm3	v	
			Kadar NO2	45	400 µg/Nm3	v	
			Kadar CO	46	10000 µg/Nm3	v	
			TSP	47	230 µg/Nm3	v	
			Kadar H2S	48	0,02 ppm	v	
			Kadar CO2	49	-	x	Tidak ada target pengukuran
			Kadar Timbal (Pb)	50	2 µg/Nm3	v	
			Kadar HC	51	160 µg/Nm3	v	
Emisi Produksi	Ambien luar OPF	Memenuhi baku mutu emisi PP No.41 tahun 1999	Kadar SO2	52	900 µg/Nm3	v	
			Kadar NO2	53	400 µg/Nm3	v	
			Kadar CO	54	10000 µg/Nm3	v	
			TSP	55	230 µg/Nm3	v	
			Kadar H2S	56	0,02 ppm	v	
			Kadar CO2	57	-	x	Tidak ada target pengukuran
			Kadar Timbal (Pb)	58	2 µg/Nm3	v	
			Kadar HC	59	160 µg/Nm3	v	

Aspek Lingkungan	Tujuan	KEPI	No. KEPI	Target/Sasaran	Validasi	Keterangan
K3PL	Memastikan penerapan <i>good safety behaviour</i> di perusahaan	% Jam kerja sesuai target	60	100%	v	
		% Jam kerja yang hilang karena kecelakaan	61	10%	v	
		% Kecelakaan kerja	62	5%	v	
		% Kehilangan produksi karena kecelakaan kerja	63	5%	v	
		% Tingkat kejadian yang berpotensi kecelakaan tinggi	64	18%	v	
Pentaatan Hukum	Menaati dan memenuhi peraturan pemerintah mengenai pengelolaan lingkungan	Jumlah Pelanggaran per Periode	65	0%	v	dari pencapaian sesuai baku mutu
		Jumlah komplain per periode	66	0	v	komplain diluar pelanggaran
Penghargaan Manajemen Lingkungan	Meningkatkan kepercayaan <i>stakeholder</i> dalam pencapaian kinerja lingkungan perusahaan	Peringkat PROPER	67	HIJAU	v	
Program <i>Improvement</i> K3PL	Mengevaluasi <i>good safety behaviour</i> yang berlangsung di perusahaan	Jumlah Inspeksi Kunjungan Pimpinan Senior	68	100%	v	
	Mencegah terjadinya kecelakaan dengan potensi bahaya tinggi	Tingkat pencegahan kejadian yang memiliki potensi bahaya tinggi	69	100%	v	

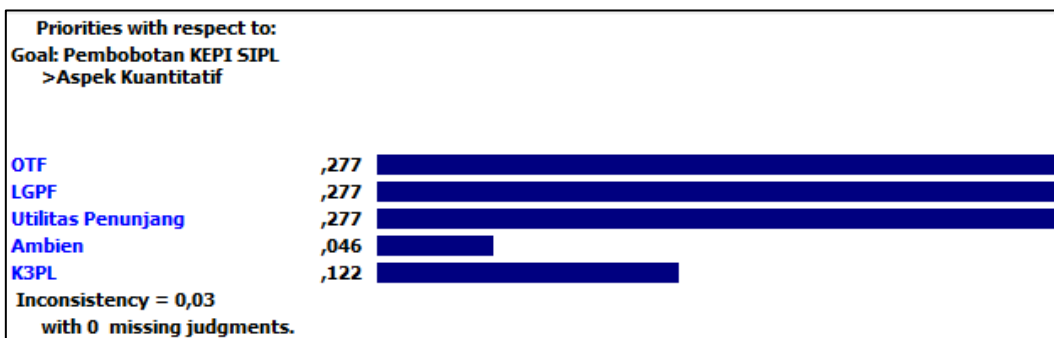
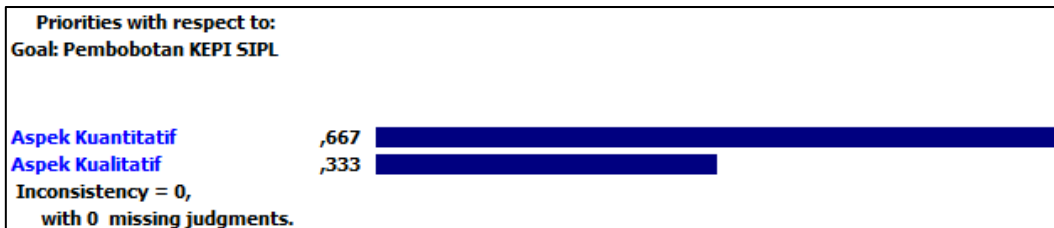
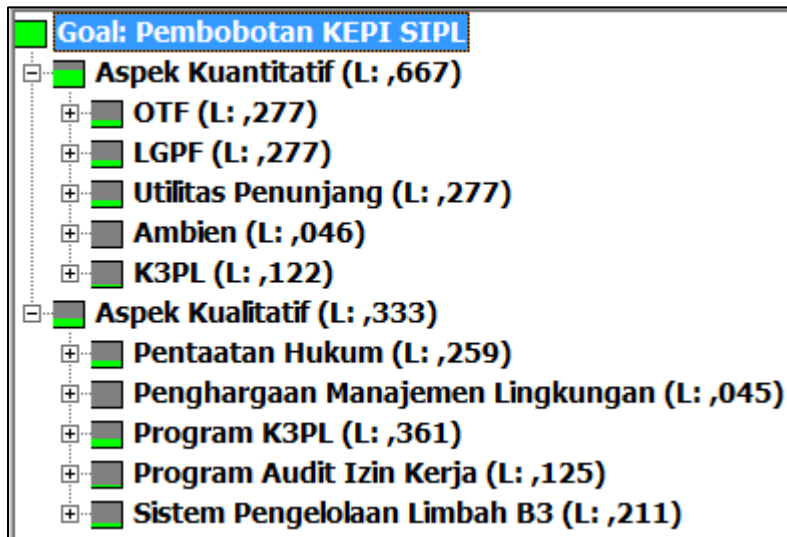
Aspek Lingkungan	Tujuan	KEPI	No. KEPI	Target/Sasaran	Validasi	Keterangan
Program <i>Improvement</i> K3PL	Memastikan penerapan serta perbaikan berkelanjutan <i>good safety behaviour</i> di perusahaan	Jumlah obsevasi potensi dan perilaku bahaya	70	2 Kali per Bulan per personel	v	
	Meningkatkan kualitas dan kesadaran SDM tentang K3PL	Tingkat pelatihan <i>safety</i> bagi <i>representative</i>	71	100%	v	
Program <i>Improvement</i> K3PL	Meningkatkan kualitas dan kesadaran kontraktor tentang K3PL	Jumlah pelatihan <i>safety</i> bagi kontraktor	72	2 sesi per tahun	v	
Program Audit Izin Kerja	Mengevaluasi kinerja program K3PL dan memastikan pekerjaan yang dilakukan terkendali dan aman	Jumlah audit pada izin kerja	73	2 Kali per Bulan per personel	v	audit / 18 orang supervisor x jumlah bulan berjalan
		Jumlah audit pada izin kerja terisolasi	74	2 Kali per Bulan per personel	v	audit / 18 orang supervisor x jumlah bulan berjalan
		Jumlah audit pada izin kerja inhibit	75	1 kali per bulan	v	audit / 18 orang supervisor x jumlah bulan berjalan
Pengelolaan limbah B3	Mengurangi pencemaran khususnya oleh limbah B3 ke lingkungan	%Pengelolaan limbah B3 sesuai prosedur	76	100%	v	Pengelolaan mulai dari identifikasi hingga pengarsipan dan pengangkutan oleh pihak ketiga
		Audit Limbah B3	77	3 bulan sekali	v	Waktu ditentukan KemenLH
		%Pemanfaatan Limbah Drum Bekas	78	100%	v	Sisa limbah B3 lain langsung ditangani phak ketiga

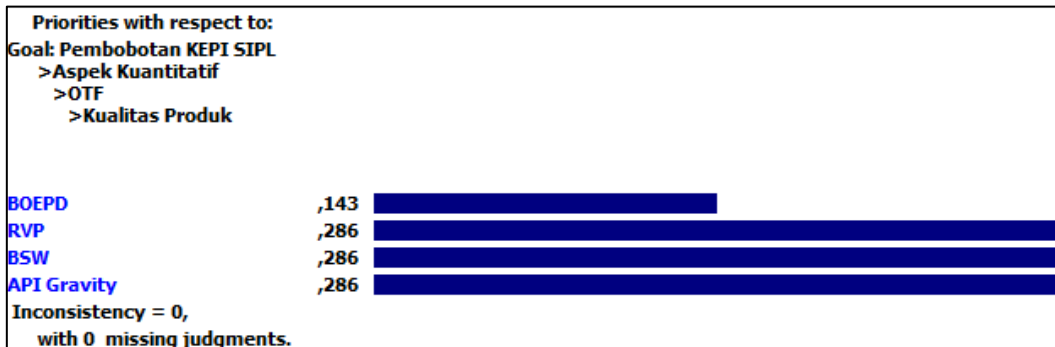
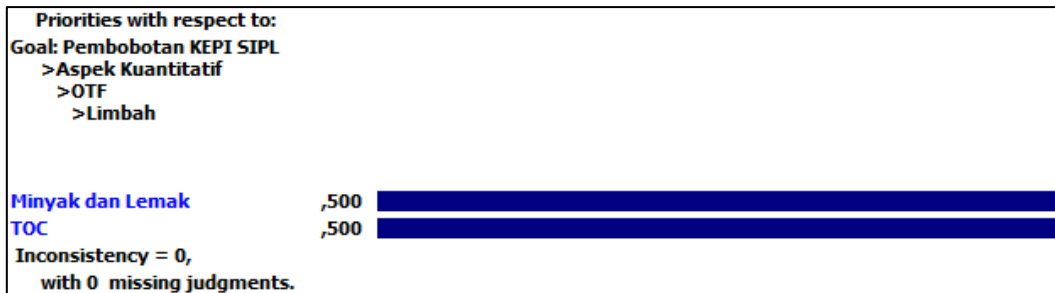
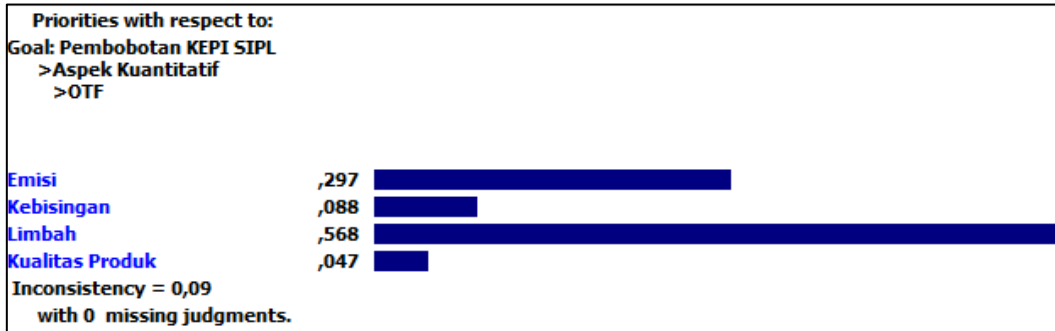
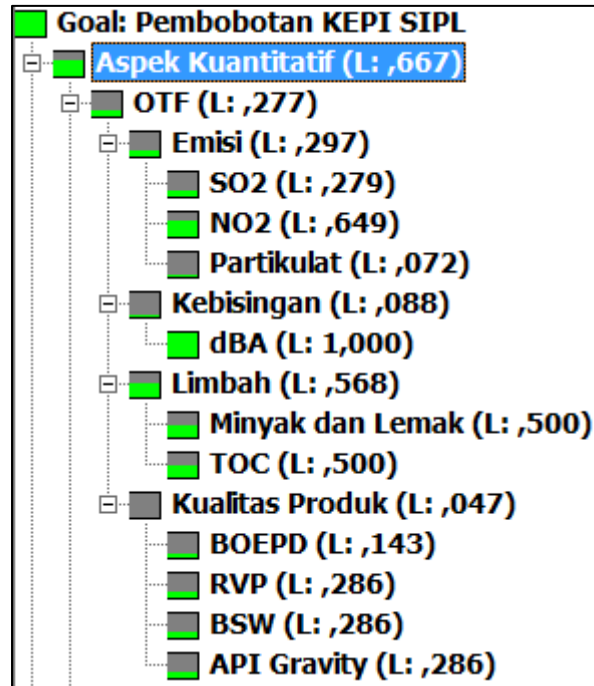
(Halaman ini sengaja dikosongkan)

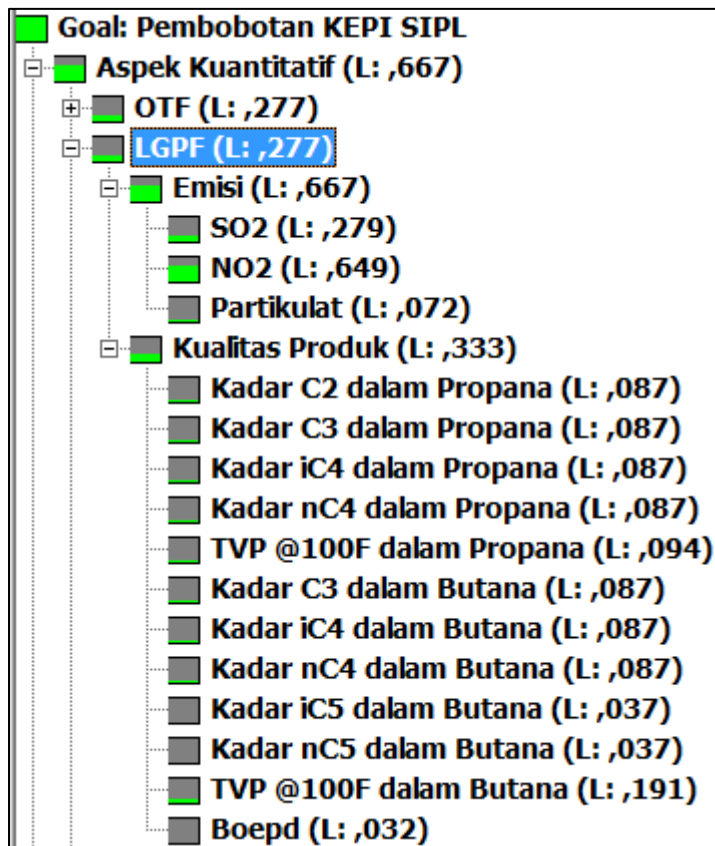
LAMPIRAN 6

PEMBOBOTAN KEPI DENGAN AHP

(SOFTWARE EXPERT CHOICE)







Priorities with respect to:

Goal: Pembobotan KEPI SIPL

>Aspek Kuantitatif

>LGPF



Priorities with respect to:

Goal: Pembobotan KEPI SIPL

>Aspek Kuantitatif

>LGPF

>Emisi

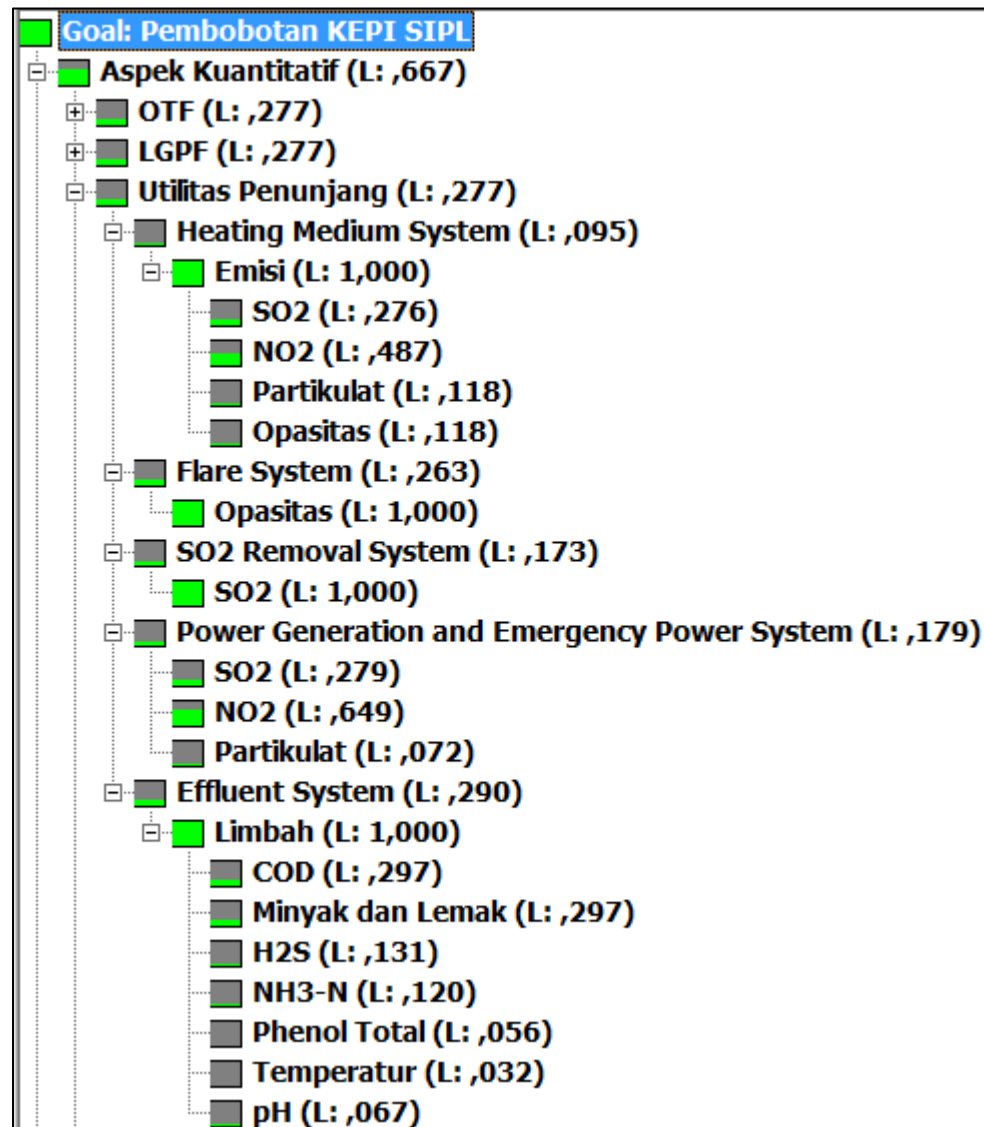


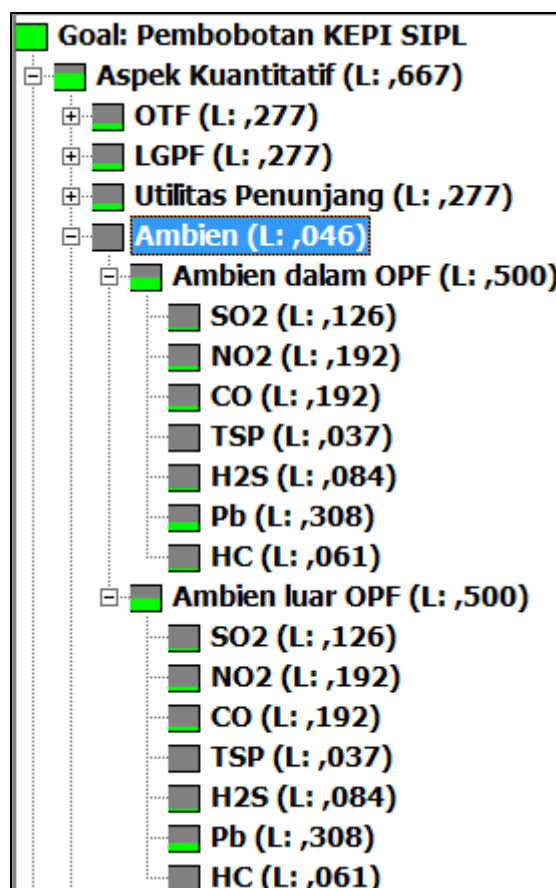
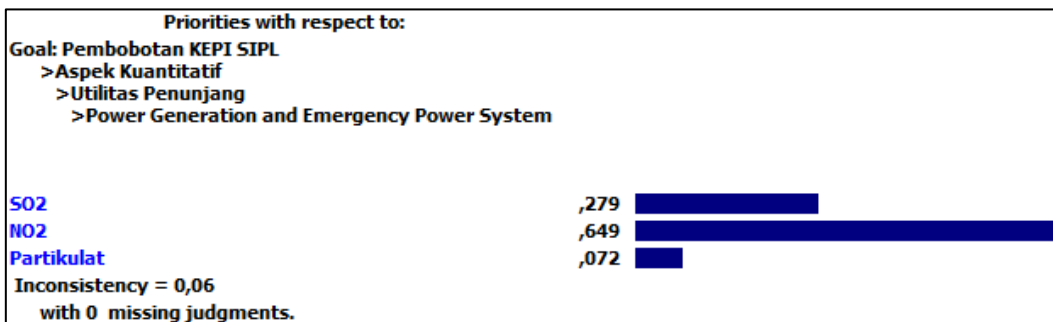
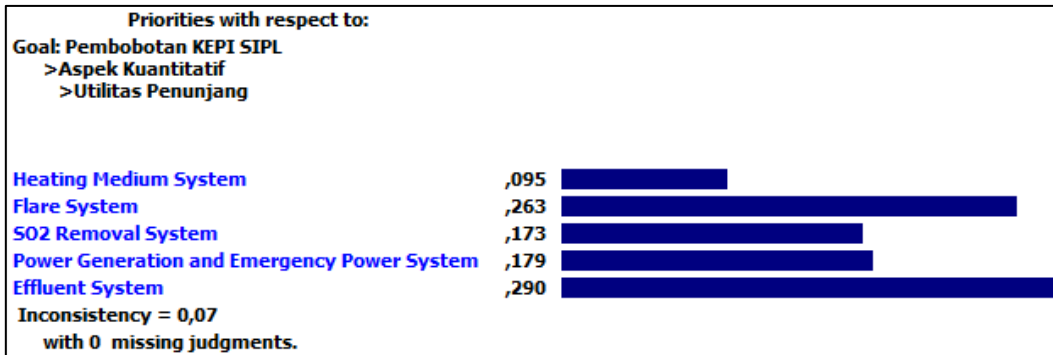
Priorities with respect to:
 Goal: Pembobotan KEPI SIPL
 >Aspek Kuantitatif
 >LGPF
 >Kualitas Produk

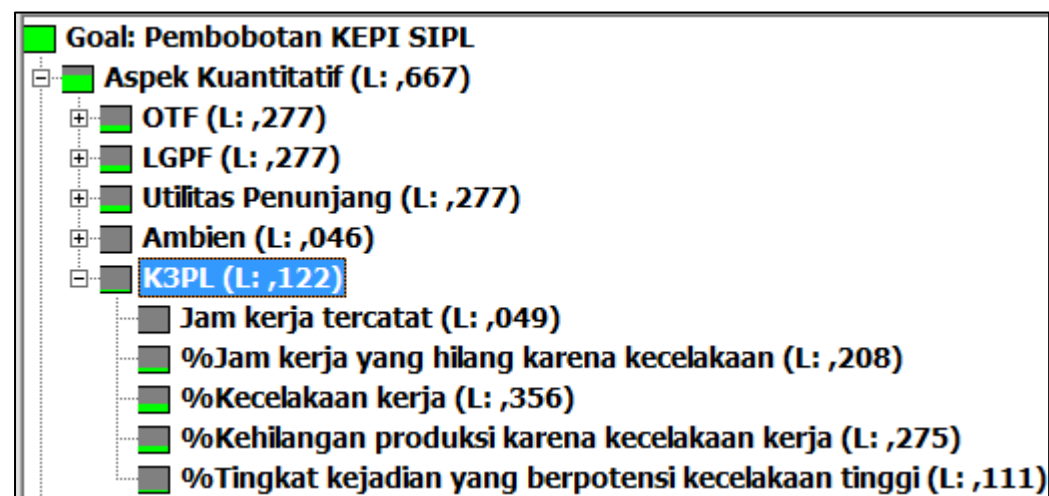
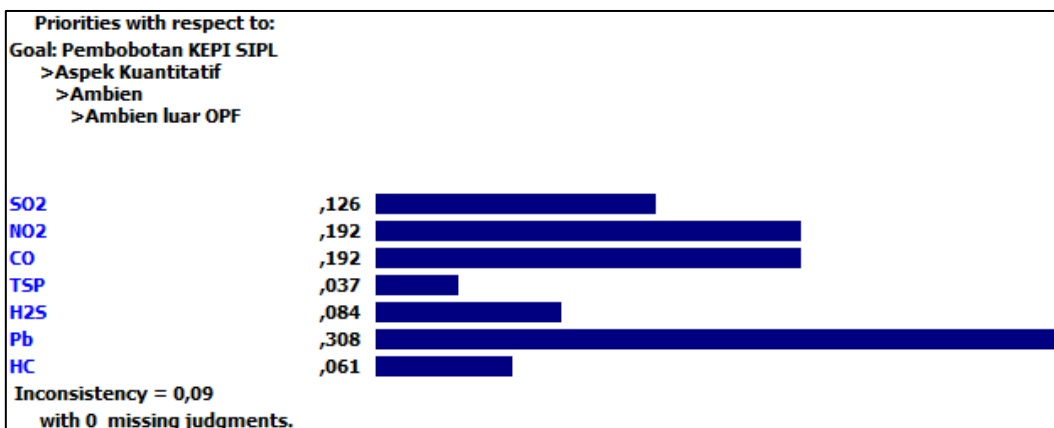
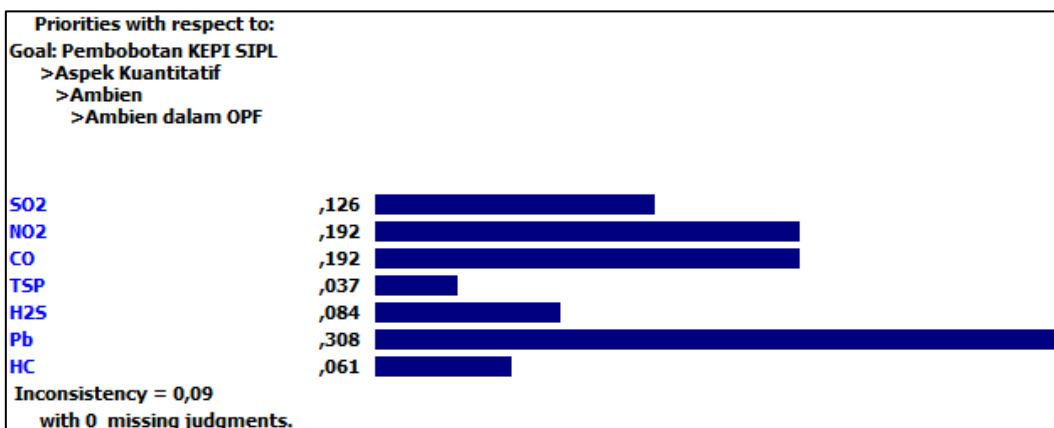
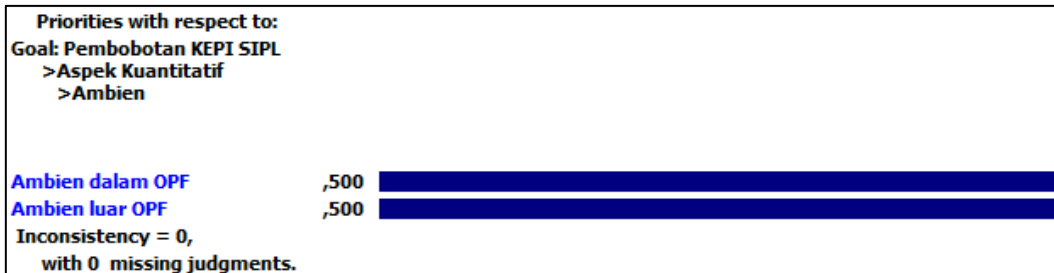
Kadar C2 dalam Propana	,087	
Kadar C3 dalam Propana	,087	
Kadar iC4 dalam Propana	,087	
Kadar nC4 dalam Propana	,087	
TVP @100F dalam Propana	,094	
Kadar C3 dalam Butana	,087	
Kadar iC4 dalam Butana	,087	
Kadar nC4 dalam Butana	,087	
Kadar iC5 dalam Butana	,037	
Kadar nC5 dalam Butana	,037	
TVP @100F dalam Butana	,191	
Boepd	,032	

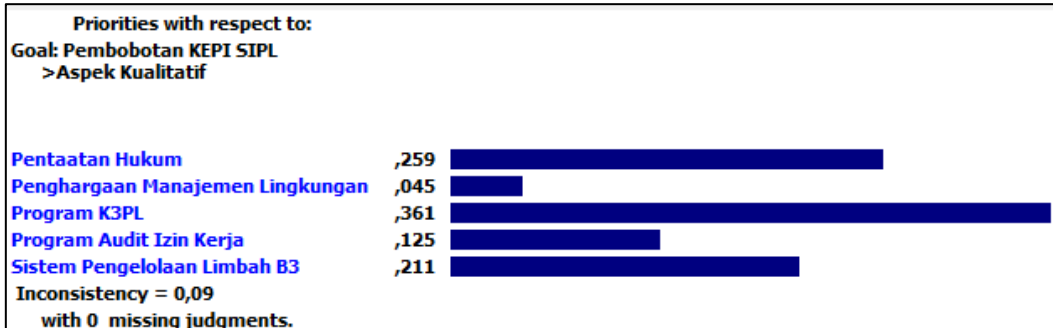
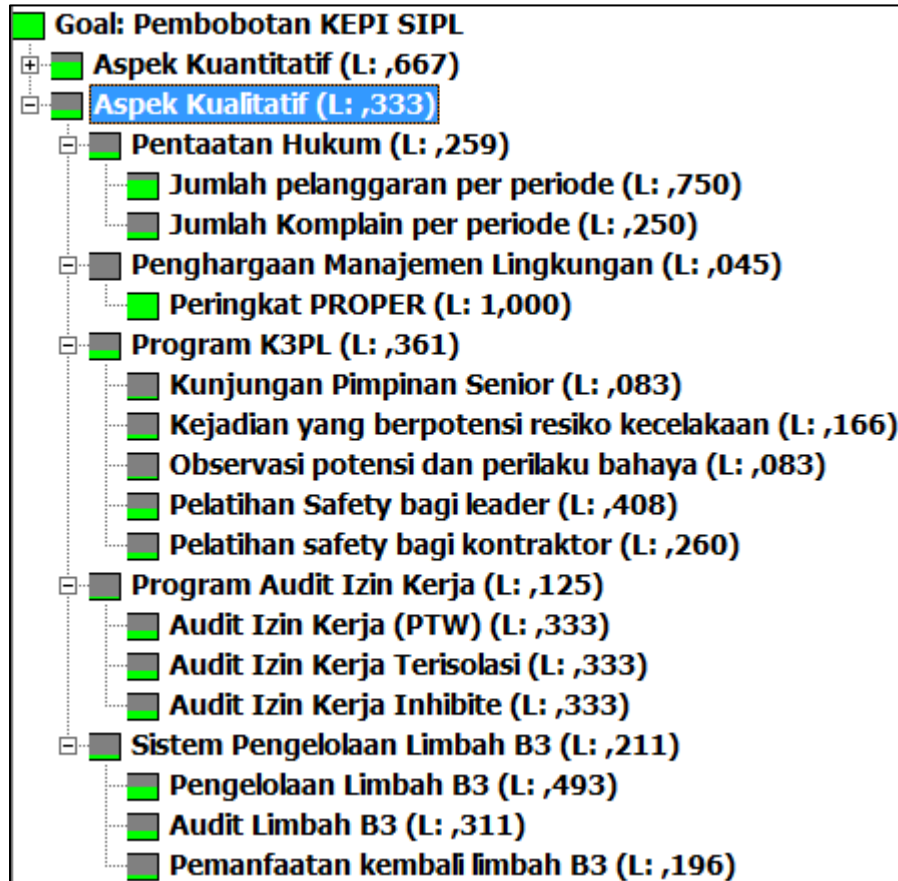
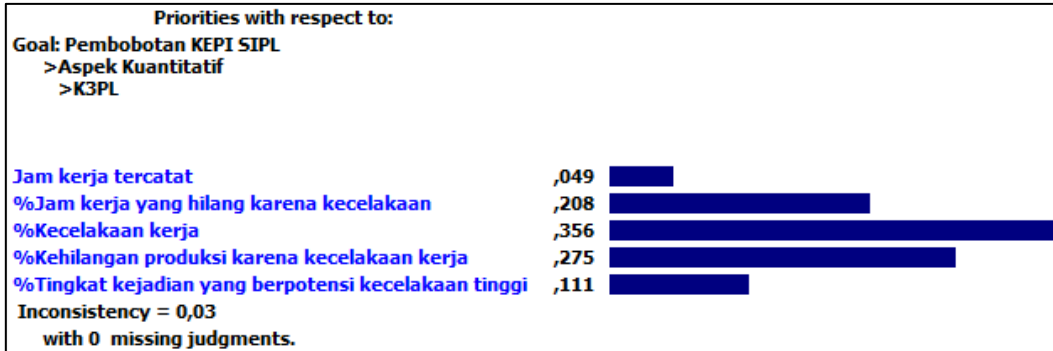
Inconsistency = 0,03

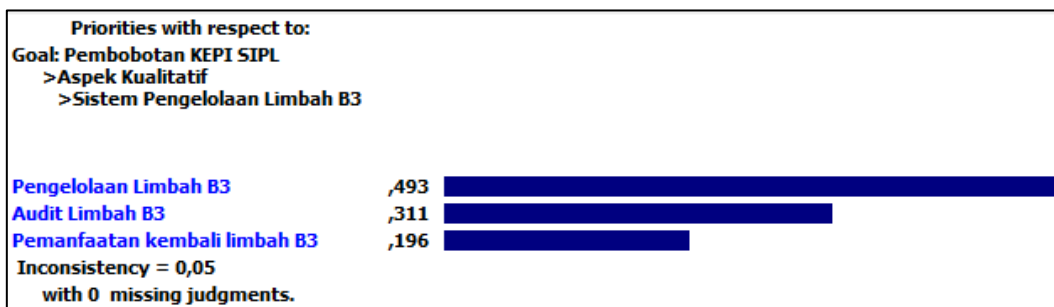
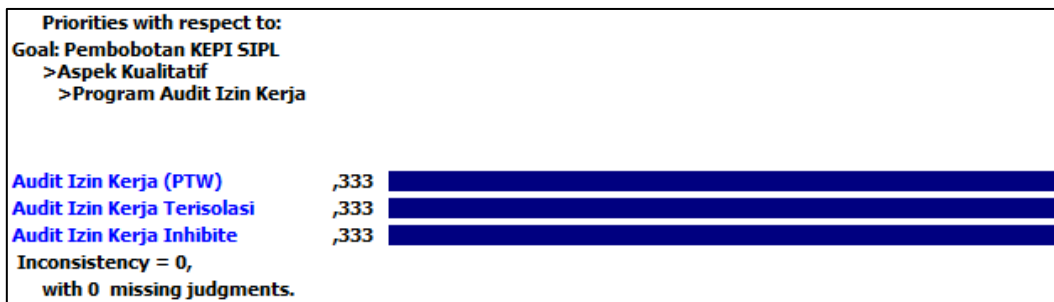
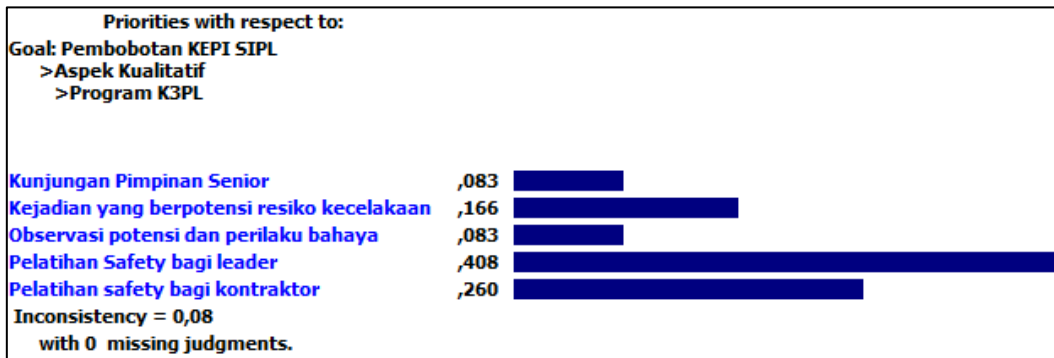
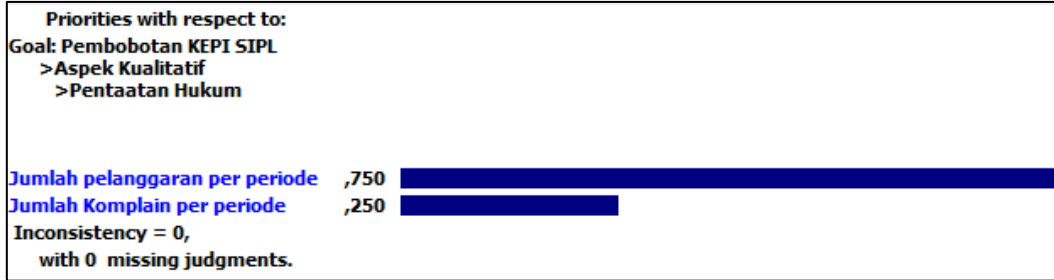
with 0 missing judgments.











LAMPIRAN 7
DATA KINERJA LINGKUNGAN SIPL

Aspek Lingkungan	KEPI	No. KEPI	Target /Sasaran	Satuan	Pencapaian Periode I	Pencapaian Periode II	Pencapaian Terburuk	Estimasi tertinggi/realistis	Frekuensi Pengukuran	Frekuensi Review	Cara Pengukuran	Sumber Data	Keterangan
Emisi	Kadar SO2	1	150	mg/Nm3	63,02	74,10	150	62,39	Per Bulan	Per 6 Bulan	<i>Continous Emission Monitoring</i> (CEM)	Data HSE-Environment per 6 bulan	Alat ukur sesuai standar KeMenLH, terpantau <i>real time</i>
	Kadar NO2	2	320	mg/Nm3	119,20	159,35	320	118,62					
	Kadar Partikulat Debu	3	50	mg/Nm3	44,01	44,75	50	42,28					
Kebisingan	Tingkat dBA	4	70	dBa	90,6	90,6	90,6	70	Insidentil	Per Tahun	<i>Sound Level Meter</i>	Data HSE per Tahun	Waktu tak tentu, minimal 1 tahun sekali
Limbah	Kadar Minyak dan Lemak	5	15	mg/L	5,6	9,4	15	5,6	Per Bulan	Per 6 Bulan	<i>Sampling</i> Uji Laboratorium	Data HSE-Environment per 6 bulan	-
	Kadar TOC	6	110	mg/L	71,3	91,23	110	71					
Kualitas Produk	Target Hasil Produksi	7	100	%BOEPD	99,97	100,00	90	100,00	Setiap Hari (<i>Real Time</i>)	Per Bulan	<i>Sampling</i> di <i>Metering</i>	Data Operasi - Produksi per Tahun	KPI dari bagian produksi diukur tiap tahun, dibandingkan dengan target
	Nilai RVP	8	< 10	Psi	8,31	8,28	10	7,8					
	Kadar BSW	9	0.3	%Vol	0,70	0,48	0,7	0,3					
	API Gravity	10	<50	%	39,73	39,08	50	39					
Emisi	Kadar SO2	11	150	mg/Nm3	43,95	58,66	150	43,95	Per Bulan	Per 6 Bulan	<i>Continous Emission Monitoring</i> (CEM)	Data HSE-Environment per 6 bulan	Alat ukur sesuai standar KeMenLH, terpantau <i>real time</i>
	Kadar NO2	12	320	mg/Nm3	66,82	74,92	320	66,82					
	Kadar Partikulat Debu	13	50	mg/Nm3	13,79	17,87	50	13,79					
Kualitas Produk	Kadar C2 dalam Propana	14	<2	% Mole	1,68	1,61	2	0	Setiap Hari (<i>Real Time</i>)	Per Bulan	<i>Sampling</i> di <i>Metering</i>	Data Operasi - Produksi per Tahun	KPI dari bagian produksi diukur tiap tahun, dibandingkan dengan target
	Kadar C3 dalam Propana	15	>95	% Mole	83,21	89,60	83,21	95					
	Kadar iC4 dalam Propana	16	<2.5	% Mole	0,06	0,00	2,5	0					
	Kadar nC4 dalam Propana	17	<2.5	% Mole	0,02	0,00	2,5	0					
	TVP @ 100 F dalam Propana	18	<200	Psig	157,48	166	200	176					
	Kadar C3 dalam Butana	19	<2	% Mole	0,42	0,16	2	0					
	Kadar iC4 dalam Butana	20	>97.5	% Mole	99,17	99,18	97,5	99,81					

Aspek Lingkungan	KEPI	No. KEPI	Target /Sasaran	Satuan	Pencapaian Periode I	Pencapaian Periode II	Pencapaian Terburuk	Estimasi tertinggi/realistis	Frekuensi Pengukuran	Frekuensi Review	Cara Pengukuran	Sumber Data	Keterangan
Kualitas Produk	Kadar nC4 dalam Butana	21	0	% Mole	42,78	42,16	78,73	0	Setiap Hari (<i>Real Time</i>)	Per Bulan	<i>Sampling</i> di <i>Metering</i>	Data Operasi - Produksi per Tahun	KPI dari bagian produksi diukur tiap tahun, dibandingkan dengan target
	Kadar iC5 dalam Butana	22	0	% Mole	2,16	1,72	12,9	0					
	Kadar nC5 dalam Butana	23	0	% Mole	0,15	0,11	12,9	0					
	Kadar TVP @ 100 F dalam Butana	24	< 70	Psig	48,00	47,00	70	48					
	Target Hasil Produksi	25	100	%BOEPD	99,89	99,90	90	100					
Emisi HMS	Kadar SO2	26	150	mg/Nm3	61,14	75,95	150	61,14	Per Bulan	Per 6 Bulan	<i>Continous Emission Monitoring</i> (CEM)	Data HSE- Environment per 6 bulan	Alat ukur sesuai standar KeMenLH, terpantau <i>real time</i>
	Kadar NO2	27	400	mg/Nm3	118,15	121,8	400	118,15					
	Kadar Partikulat Debu	28	50	mg/Nm3	38,49	39,5	50	33,36					
	Opasitas	29	20	%	0,05	0,05	20	0,05					
Emisi Flare	Opasitas	30	40	%	10	10	40	10					
Emisi SO2 <i>Scrubber</i>	Kadar SO2	31	150	mg/Nm3	102,64	107,46	150	102,64					
Emisi GTG	Kadar SO2	32	150	mg/Nm3	49,74	68,68	150	42,51			<i>Continous Emission Monitoring</i> (CEM)		
	Kadar NO2	33	320	mg/Nm3	59,57	87,40	320	54,6					
	Kadar Partikulat Debu	34	50	mg/Nm3	25,23	31,68	50	23,09					
Limbah	Kadar COD	35	200	mg/L	78,5	117,8	200	78,5	Per Bulan	Per 6 Bulan	<i>Sampling</i> Uji Laboratorium		Alat ukur sesuai standar KeMenLH, terpantau <i>real time</i>
	Kadar Minyak dan Lemak	36	25	mg/L	2,4	4,4	25	2,4					
	Kadar H2S	37	0.5	mg/L	0,33	0,43	0,5	0,33					
	Kadar NH3-N	38	5	mg/L	1,56	2,21	5	1,56					
	Phenol Total	39	2	mg/L	0,26	1,92	2	0,26					

Aspek Lingkungan	KEPI	No. KEPI	Target /Sasaran	Satuan	Pencapaian Periode I	Pencapaian Periode II	Pencapaian Terburuk	Estimasi tertinggi/realistis	Frekuensi Pengukuran	Frekuensi Review	Cara Pengukuran	Sumber Data	Keterangan									
Limbah	Temperatur	40	40	°C	30	31	40	30	Per Bulan	Per 6 Bulan	Sampling Uji Laboratorium	Data HSE-Environment per 6 bulan	Alat ukur sesuai standar KeMenLH, terpantau <i>real time</i>									
	Ph	41	7	Ph	6,15	6,3	7	6,5														
Ambien dalam OPF	Kadar SO2	42	900	µg/Nm3	8,5	8,31	900	7,03			Per Bulan		Per 6 Bulan	Pengukuran oleh KeMenLH	Data HSE-Environment per 6 bulan	-						
	Kadar NO2	43	400	µg/Nm3	14,51	9,14	400	8,88														
	Kadar CO	44	10000	µg/Nm3	30	68,87	10000	30														
	TSP	45	230	µg/Nm3	60,04	66,25	230	53,98														
	Kadar H2S	46	0,02	ppm	0,002	0,01	0,02	0,002														
	Kadar Timbal (Pb)	47	2	µg/Nm3	0,01	0,1	2	0,01														
	Kadar HC	48	160	µg/Nm3	10	10	160	10														
Ambien luar OPF	Kadar SO2	49	900	µg/Nm3	10,46	12,56	900	9,97									Per Bulan	Per 6 Bulan	Pengukuran oleh KeMenLH	Data HSE-Environment per 6 bulan	-	
	Kadar NO2	50	400	µg/Nm3	10,94	15,18	400	8,86														
	Kadar CO	51	10000	µg/Nm3	192,50	377,69	10000	120														
	TSP	52	230	µg/Nm3	69,32	59,40	230	69,32														
	Kadar H2S	53	0,02	ppm	0,001	0,01	0,02	0,001														
	Kadar Timbal (Pb)	54	2	µg/Nm3	0,01	0,1	2	0,01														
	Kadar HC	55	160	µg/Nm3	10	10	160	10														
K3PL	Jam Kerja Tercatat	56	100	%	100	100	0	100	Per Bulan	Per Tahun		Pengukuran oleh Admin HSE		Data HSE- <i>Safety</i> per Tahun								Bagian dari KPI HSE Eksisting
	% Jam kerja yang hilang karena kecelakaan	57	10	%	4	4,6	10	0														

Aspek Lingkungan	KEPI	No. KEPI	Target /Sasaran	Satuan	Pencapaian Periode I	Pencapaian Periode II	Pencapaian Terburuk	Estimasi tertinggi/realistis	Frekuensi Pengukuran	Frekuensi Review	Cara Pengukuran	Sumber Data	Keterangan
K3PL	% Kecelakaan kerja	58	25	%	33	30	33	25	Per Bulan	Per Tahun	Pengukuran oleh Admin HSE	Data HSE- <i>Safety</i> per Tahun	Bagian dari KPI HSE Eksisting
	% Kehilangan produksi karena kecelakaan kerja	59	0	%	0	5	5	0					
	% Tingkat kejadian yang berpotensi kecelakaan tinggi	60	18	%	39	22	39	18					
Pentaatan Hukum	Jumlah Penlanggaran per Periode	61	0	%	0	0	1	0	Per 6 Bulan	Per Tahun	% Pelanggaran per Periode	Data HSE	Pelanggaran terhadap izin/peraturan/baku mutu
	Jumlah komplain per periode	62	0	%	1	0	1	0			%Komplain per periode	Data HSE	Komplain diluar peanggaran izin/peraturan/baku mutu
Penghargaan Manajemen Lingkungan	Peringkat PROPER	63	Hijau	PROPER	Biru	Biru	Merah	Hijau	Per Tahun	Per Tahun	Kriteria KeMenLH	Hasil Penilaian PROPER LH	Konversi peringkat PROPER menjadi angka mulai dari emas peringkat 1 hingga hitam peringkat 5
Program <i>Improvement</i> K3PL	Jumlah Inspeksi Kunjungan Pimpinan Senior	64	100	%	100	100	0	100	Per Kunjungan	Per Tahun	Realisasi /Rencana	Data Admin HSE	Bagian dari KPI HSE Eksisting, Program pelatihan <i>representative</i> baru dijalankan satu tahun
	Tingkat pencegahan kejadian yang memiliki potensi bahaya tinggi	65	100	%	100	100	90	100	Per Kejadian		Dokumentasi Catatan /Aktual		
	Jumlah obsevasi potensi dan perilaku bahaya	66	2	Kali per Bulan per personel	100%	100%	0	100%	Per Bulan		2 Kali per Bulan per Personel (18)		
	Tingkat pelatihan <i>safety</i> bagi <i>representative</i>	67	100	%	0	100	0	100	Per 6 Bulan		Jumlah <i>representative</i> /Jumlah <i>Attendance List</i>	<i>Attendance List</i> Pelatihan	
	Jumlah pelatihan <i>safety</i> bagi kontraktor	68	2	sesi per tahun	2	2	0	2	Per 6 Bulan		Jumlah <i>representative</i> /Jumlah <i>Attendance List</i>	<i>Attendance List</i> Pelatihan	
Program Audit Izin Kerja	Jumlah audit pada izin kerja	69	100	%	100%	100%	0	100%	Per Bulan	Per Tahun	2 Kali per Bulan per Personel (18)	Data Admin HSE	Bagian dari KPI HSE Eksisting
	Jumlah audit pada izin kerja terisolasi	70	100	%	100%	100%	0	100%			2 Kali per Bulan per Personel (18)		
	Jumlah audit pada izin kerja inhibit	71	100	%	100%	100%	0	100%			1 Kali per Bulan per Personel (18)		

Aspek Lingkungan	KEPI	No. KEPI	Target /Sasaran	Satuan	Pencapaian Periode I	Pencapaian Periode II	Pencapaian Terburuk	Estimasi tertinggi/realistis	Frekuensi Pengukuran	Frekuensi Review	Cara Pengukuran	Sumber Data	Keterangan
Pengelolaan limbah B3	%Pengelolaan limbah B3 sesuai prosedur	72	100	%	100	100	90	100	Per Bulan	Per Tahun	Neraca Limbah B3	Data <i>Environment</i> HSE	-
	Audit Limbah B3	73	1	per tiga bulan	1	1	0	1					
	%Pemanfaatan Limbah Drum Bekas	74	100	%	100	100	0	100					

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

LAMPIRAN 8

TABEL OMAX

NO. KEPI		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
PERFORMANSI		74,10	159,35	44,75	90,60	9,40	91,23	100,00	8,28	0,48	39,08	58,66	74,92	17,87	1,61	
SKOR	10	62,39	118,62	42,28	70	5,6	71	100	7,8	0,3	39	43,95	66,82	13,79	0	
	9	62,70	118,91	43,15	80,30	5,60	71,15	99,99	8,05	0,50	39,37	43,95	66,82	13,79	0,84	
	8	62,81	119,01	43,43	83,73	5,60	71,20	99,98	8,14	0,57	39,49	43,95	66,82	13,79	1,12	
	7	62,86	119,06	43,58	85,45	5,60	71,23	99,98	8,18	0,60	39,55	43,95	66,82	13,79	1,26	
	6	62,89	119,08	43,66	86,48	5,60	71,24	99,98	8,20	0,62	39,58	43,95	66,82	13,79	1,34	
	5	62,91	119,10	43,72	87,17	5,60	71,25	99,98	8,22	0,63	39,61	43,95	66,82	13,79	1,40	
	4	62,93	119,12	43,76	87,66	5,60	71,26	99,97	8,23	0,64	39,63	43,95	66,82	13,79	1,44	
	3	63,02	119,2	44,01	90,6	5,6	71,3	99,97	8,31	0,70	39,73	43,95	66,82	13,79	1,68	
	2	106,51	219,60	47,01	90,60	10,30	90,65	94,99	9,15	0,70	44,87	96,98	193,41	31,90	1,84	
	1	121,01	253,07	48,00	90,60	11,87	97,10	93,32	9,44	0,70	46,58	114,65	235,61	37,93	1,89	
	0	150,00	320	50	90,6	15	110	90	10	0,7	50	150	320	50	2	
	Skor KEPI	2	2	2	0	2	1	10	3	9	9	2	2	2	3	
	Bobot	0,01531	0,03561	0,00395	0,01626	0,05247	0,05247	0,00124	0,00248	0,00248	0,00248	0,03438	0,07998	0,00887	0,00535	
	Nilai	0,03062	0,07123	0,00790	0,00000	0,10494	0,05247	0,01242	0,00745	0,02235	0,02235	0,06876	0,15996	0,01775	0,01606	

NO. KEPI		15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
PERFORMANSI		89,60	0,00	0,00	166	0,16	99,18	42,16	1,72	0,11	47,00	99,90	75,95	121,8	39,5
SKOR	10	95	0	0	176	0	99,81	0	0	0	48	100	61,14	118,15	33,36
	9	89,10	0,03	0,01	166,74	0,21	99,49	21,39	1,08	0,07	48,00	99,95	61,14	118,15	35,93
	8	87,14	0,04	0,02	163,65	0,28	99,38	28,52	1,44	0,10	48,00	99,93	61,14	118,15	36,78
	7	86,15	0,05	0,02	162,11	0,31	99,33	32,09	1,62	0,11	48,00	99,92	61,14	118,15	37,21
	6	85,56	0,05	0,02	161,18	0,33	99,30	34,23	1,73	0,12	48,00	99,91	61,14	118,15	37,46
	5	85,17	0,05	0,02	160,57	0,35	99,28	35,65	1,80	0,12	48,00	99,91	61,14	118,15	37,64
	4	84,89	0,05	0,02	160,13	0,36	99,26	36,67	1,85	0,13	48,00	99,91	61,14	118,15	37,76
	3	83,21	0,06	0,02	157,48	0,42	99,17	42,78	2,16	0,15	48,00	99,89	61,14	118,15	38,49
	2	83,21	1,28	1,26	178,74	1,21	98,34	60,76	7,53	6,52	59,00	94,95	105,57	259,08	44,25
	1	83,21	1,69	1,67	185,83	1,47	98,06	66,75	9,32	8,65	62,67	93,30	120,38	306,05	46,16
	0	83,21	2,5	2,5	200	2	97,5	78,73	12,9	12,9	70	90	150	400	50
	Skor KEPI	10	9	9	10	9	3	3	6	6	10	10	2	2	2
	Bobot	0,00535	0,00535	0,00535	0,05783	0,00535	0,00535	0,00535	0,00228	0,00228	0,01175	0,00197	0,00484	0,00855	0,00207
	Nilai	0,05353	0,04817	0,04817	0,57833	0,04817	0,01606	0,01606	0,01366	0,01366	0,11751	0,01969	0,00969	0,01710	0,00414
NO. KEPI		29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42
PERFORMANSI		0,05	10	107,46	68,6767	87,4033	31,68	117,8	4,4	0,43	2,21	1,92	31	6,3	8,31
SKOR	10	0,05	10	102,64	42,51	54,6	23,09	78,5	2,4	0,33	1,56	0,26	30	6,5	7,03
	9	0,05	10,00	102,64	46,12	57,09	24,16	78,50	2,40	0,33	1,56	0,26	30,00	6,33	7,77
	8	0,05	10,00	102,64	47,33	57,91	24,51	78,50	2,40	0,33	1,56	0,26	30,00	6,27	8,01
	7	0,05	10,00	102,64	47,93	58,33	24,69	78,50	2,40	0,33	1,56	0,26	30,00	6,24	8,13
	6	0,05	10,00	102,64	48,29	58,58	24,80	78,50	2,40	0,33	1,56	0,26	30,00	6,22	8,21
	5	0,05	10,00	102,64	48,53	58,74	24,87	78,50	2,40	0,33	1,56	0,26	30,00	6,21	8,26
	4	0,05	10,00	102,64	48,70	58,86	24,92	78,50	2,40	0,33	1,56	0,26	30,00	6,20	8,29
	3	0,05	10	102,64	49,73667	59,57	25,22667	78,5	2,4	0,33	1,56	0,26	30	6,15	8,5
	2	10,03	25,00	126,32	99,87	189,79	37,61	139,25	13,70	0,42	3,28	1,13	35,00	6,58	454,25
	1	13,35	30,00	134,21	116,58	233,19	41,74	159,50	17,47	0,44	3,85	1,42	36,67	6,72	602,83
	0	20	40	150	150	320	50	200	25	0,5	5	2	40	7	900
	Skor KEPI	10	10	2	2	2	2	2	2	1	2	0	2	10	3
	Bobot	0,00207	0,04859	0,03196	0,00923	0,02146	0,00238	0,01591	0,01591	0,00702	0,00643	0,00300	0,00171	0,00359	0,00193
	Nilai	0,02071	0,48592	0,06393	0,01845	0,04293	0,00476	0,03183	0,03183	0,00702	0,01286	0,00000	0,00343	0,03590	0,00580

NO. KEPI		45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
PERFORMANSI		66,245	0,01	0,1	10	12,555	15,175	377,685	59,4	0,01	0,1	10	100	4,6	30	5	22
SKOR	10	53,98	0,002	0,01	10	9,97	8,86	120	69,315	0,001	0,01	10	100	0	25	0	18
	9	57,01	0,00	0,01	10,00	10,22	9,90	156,25	69,32	0,00	0,01	10,00	100,00	2,00	29,00	0,00	28,50
	8	58,02	0,00	0,01	10,00	10,30	10,24	168,33	69,32	0,00	0,01	10,00	100,00	2,67	30,33	0,00	32,00
	7	58,52	0,00	0,01	10,00	10,34	10,42	174,38	69,32	0,00	0,01	10,00	100,00	3,00	31,00	0,00	33,75
	6	58,82	0,00	0,01	10,00	10,36	10,52	178,00	69,32	0,00	0,01	10,00	100,00	3,20	31,40	0,00	34,80
	5	59,03	0,00	0,01	10,00	10,38	10,59	180,42	69,32	0,00	0,01	10,00	100,00	3,33	31,67	0,00	35,50
	4	59,17	0,00	0,01	10,00	10,39	10,64	182,14	69,32	0,00	0,01	10,00	100,00	3,43	31,86	0,00	36,00
	3	60,035	0,002	0,01	10	10,46	10,935	192,5	69,315	0,001	0,01	10	100	4	33	0	39
	2	145,02	0,01	1,01	85,00	455,23	205,47	5096,25	149,66	0,01	1,01	85,00	50,00	7,00	33,00	2,50	39,00
	1	173,35	0,01	1,34	110,00	603,49	270,31	6730,83	176,44	0,01	1,34	110,00	33,33	8,00	33,00	3,33	39,00
	0	230	0,02	2	160	900	400	10000	230	0,02	2	160	0	10	33	5	39
	Skor KEPI	2	2	2	10	2	2	2	0	2	2	10	10	2	8	0	9
	Bobot	0,00057	0,00129	0,00473	0,00094	0,00193	0,00295	0,00295	0,00057	0,00129	0,00473	0,00094	0,00399	0,01693	0,02897	0,02238	0,00903
	Nilai	0,00114	0,00258	0,00945	0,00936	0,00387	0,00589	0,00589	0,00000	0,00258	0,00945	0,00936	0,03987	0,03385	0,23175	0,00000	0,08129
NO. KEPI		61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74		
PERFORMANSI		0	0	3	100	100	1	100	2	1	1	1	100	1	100		
SKOR	10	0	0	4	100	100	1	100	2	1	1	1	100	1	100		
	9	0,00	0,50	3,50	100,00	100,00	1,00	50,00	2,00	1,00	1,00	1,00	100,00	1,00	100,00		
	8	0,00	0,67	3,33	100,00	100,00	1,00	33,33	2,00	1,00	1,00	1,00	100,00	1,00	100,00		
	7	0,00	0,75	3,25	100,00	100,00	1,00	25,00	2,00	1,00	1,00	1,00	100,00	1,00	100,00		
	6	0,00	0,80	3,20	100,00	100,00	1,00	20,00	2,00	1,00	1,00	1,00	100,00	1,00	100,00		
	5	0,00	0,83	3,17	100,00	100,00	1,00	16,67	2,00	1,00	1,00	1,00	100,00	1,00	100,00		
	4	0,00	0,86	3,14	100,00	100,00	1,00	14,29	2,00	1,00	1,00	1,00	100,00	1,00	100,00		
	3	0	1	3	100	100	1	0	2	1	1	1	100	1	100		
	2	0,50	1,00	2,50	50,00	95,00	0,50	0,00	1,00	0,50	0,50	0,50	95,00	0,50	50,00		
	1	0,67	1,00	2,33	33,33	93,33	0,33	0,00	0,67	0,33	0,33	0,33	93,33	0,33	33,33		
	0	1	1	2	0	90	0	0	0	0	0	0	90	0	0		
	Skor KEPI	10	10	3	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10		
	Bobot	0,06469	0,02156	0,01499	0,00998	0,01996	0,00998	0,04905	0,03126	0,01386	0,01386	0,01386	0,03464	0,02185	0,01377		
	Nilai	0,64685	0,21562	0,04496	0,09978	0,19955	0,09978	0,49047	0,31255	0,13861	0,13861	0,13861	0,34640	0,21852	0,13772		

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

LAMPIRAN 9

TABEL OMAX PERBAIKAN

NO. KEPI		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
PERFORMANSI		62,86	119,06	43,58	70,60	5,60	45,62	9477,73	8,28	0,48	39,08	43,95	66,82	13,79	1,61	89,60	0,00
SKOR	10	62,39	118,62	42,28	70	5,6	71	100	7,8	0,3	39	43,95	66,82	13,79	0	95	0
	9	62,70	118,91	43,15	80,30	5,60	71,15	99,99	8,05	0,50	39,37	43,95	66,82	13,79	0,84	89,10	0,03
	8	62,81	119,01	43,43	83,73	5,60	71,20	99,98	8,14	0,57	39,49	43,95	66,82	13,79	1,12	87,14	0,04
	7	62,86	119,06	43,58	85,45	5,60	71,23	99,98	8,18	0,60	39,55	43,95	66,82	13,79	1,26	86,15	0,05
	6	62,89	119,08	43,66	86,48	5,60	71,24	99,98	8,20	0,62	39,58	43,95	66,82	13,79	1,34	85,56	0,05
	5	62,91	119,10	43,72	87,17	5,60	71,25	99,98	8,22	0,63	39,61	43,95	66,82	13,79	1,40	85,17	0,05
	4	62,93	119,12	43,76	87,66	5,60	71,26	99,97	8,23	0,64	39,63	43,95	66,82	13,79	1,44	84,89	0,05
	3	63,02	119,2	44,01	90,6	5,6	71,3	99,97	8,31	0,70	39,73	43,95	66,82	13,79	1,68	83,21	0,06
	2	106,51	219,60	47,01	90,60	10,30	90,65	94,99	9,15	0,70	44,87	96,98	193,41	31,90	1,84	83,21	1,28
	1	121,01	253,07	48,00	90,60	11,87	97,10	93,32	9,44	0,70	46,58	114,65	235,61	37,93	1,89	83,21	1,69
	0	150,00	320	50	90,6	15	110	90	10	0,7	50	150	320	50	2	83,21	2,5
	Skor KEPI	6	6	6	9	10	10	10	3	9	9	10	10	10	3	10	9
	Bobot	0,01531	0,03561	0,00395	0,01626	0,05247	0,05247	0,00124	0,00248	0,00248	0,00248	0,03438	0,07998	0,00887	0,00535	0,00535	0,00535
	Nilai	0,09186	0,21368	0,02371	0,14633	0,52472	0,52472	0,01242	0,00745	0,02235	0,02235	0,34382	0,79979	0,08873	0,01606	0,05353	0,04817

NO. KEPI		17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
PERFORMANSI		0,00	166	0,16	99,18	42,16	1,72	0,11	47,00	1306,06	61,14	118,15	38,49	0,05	10	102,64	49,74
SKOR	10	0	176	0	99,81	0	0	0	48	100	61,14	118,15	33,36	0,05	10	102,64	42,51
	9	0,01	166,74	0,21	99,49	21,39	1,08	0,07	48,00	99,95	61,14	118,15	35,93	0,05	10,00	102,64	46,12
	8	0,02	163,65	0,28	99,38	28,52	1,44	0,10	48,00	99,93	61,14	118,15	36,78	0,05	10,00	102,64	47,33
	7	0,02	162,11	0,31	99,33	32,09	1,62	0,11	48,00	99,92	61,14	118,15	37,21	0,05	10,00	102,64	47,93
	6	0,02	161,18	0,33	99,30	34,23	1,73	0,12	48,00	99,91	61,14	118,15	37,46	0,05	10,00	102,64	48,29
	5	0,02	160,57	0,35	99,28	35,65	1,80	0,12	48,00	99,91	61,14	118,15	37,64	0,05	10,00	102,64	48,53
	4	0,02	160,13	0,36	99,26	36,67	1,85	0,13	48,00	99,91	61,14	118,15	37,76	0,05	10,00	102,64	48,70
	3	0,02	157,48	0,42	99,17	42,78	2,16	0,15	48,00	99,89	61,14	118,15	38,49	0,05	10	102,64	49,73667
	2	1,26	178,74	1,21	98,34	60,76	7,53	6,52	59,00	94,95	105,57	259,08	44,25	10,03	25,00	126,32	99,87
	1	1,67	185,83	1,47	98,06	66,75	9,32	8,65	62,67	93,30	120,38	306,05	46,16	13,35	30,00	134,21	116,58
	0	2,5	200	2	97,5	78,73	12,9	12,9	70	90	150	400	50	20	40	150	150
	Skor KEPI	9	10	9	3	3	6	6	10	10	10	10	3	10	10	10	3
	Bobot	0,00535	0,05783	0,00535	0,00535	0,00535	0,00228	0,00228	0,01175	0,00197	0,00484	0,00855	0,00207	0,00207	0,04859	0,03196	0,00923
	Nilai	0,04817	0,57833	0,04817	0,01606	0,01606	0,01366	0,01366	0,11751	0,01969	0,04844	0,08548	0,00621	0,02071	0,48592	0,31963	0,02768
NO. KEPI		33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
PERFORMANSI		59,57	25,23	58,90	2,20	0,22	1,11	0,19	30,00	6,3	8,31	9,135	27,548	26,498	0,002	0,02	10
SKOR	10	54,6	23,09	78,5	2,4	0,33	1,56	0,26	30	6,5	7,03	8,88	30	53,98	0,002	0,01	10
	9	57,09	24,16	78,50	2,40	0,33	1,56	0,26	30,00	6,33	7,77	11,70	30,00	57,01	0,002	0,01	10,00
	8	57,91	24,51	78,50	2,40	0,33	1,56	0,26	30,00	6,27	8,01	12,63	30,00	58,02	0,002	0,01	10,00
	7	58,33	24,69	78,50	2,40	0,33	1,56	0,26	30,00	6,24	8,13	13,10	30,00	58,52	0,002	0,01	10,00
	6	58,58	24,80	78,50	2,40	0,33	1,56	0,26	30,00	6,22	8,21	13,38	30,00	58,82	0,002	0,01	10,00
	5	58,74	24,87	78,50	2,40	0,33	1,56	0,26	30,00	6,21	8,26	13,57	30,00	59,03	0,002	0,01	10,00
	4	58,86	24,92	78,50	2,40	0,33	1,56	0,26	30,00	6,20	8,29	13,71	30,00	59,17	0,002	0,01	10,00
	3	59,57	25,22667	78,5	2,4	0,33	1,56	0,26	30	6,15	8,5	14,51	30	60,035	0,002	0,01	10
	2	189,79	37,61	139,25	13,70	0,42	3,28	1,13	35,00	6,58	454,25	207,26	5015,00	145,02	0,01	1,01	85,00
	1	233,19	41,74	159,50	17,47	0,44	3,85	1,42	36,67	6,72	602,83	271,50	6676,67	173,35	0,01	1,34	110,00
	0	320	50	200	25	0,5	5	2	40	7	900	400	10000	230	0,02	2	160
	Skor KEPI	3	3	10	10	10	10	10	10	10	3	9	10	10	3	3	10
	Bobot	0,02146	0,00238	0,01591	0,01591	0,00702	0,00643	0,00300	0,00171	0,00359	0,00193	0,00295	0,00295	0,00057	0,00129	0,00473	0,00094
	Nilai	0,06439	0,00714	0,15913	0,15913	0,07019	0,06430	0,03000	0,01715	0,03590	0,00580	0,02651	0,02945	0,00568	0,00387	0,01418	0,00936

NO. KEPI		49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64
PERFORMANSI		8,7885	10,6225	264,38	41,58	0,001	0,02	10	100	0	30	0	22	0	0	3	100
SKOR	10	9,97	8,86	120	69,315	0,001	0,01	10	100	0	25	0	18	0	0	4	100
	9	10,22	9,90	156,25	69,32	0,001	0,01	10,00	100,00	2,00	29,00	0,00	28,50	0,00	0,50	3,50	100,00
	8	10,30	10,24	168,33	69,32	0,001	0,01	10,00	100,00	2,67	30,33	0,00	32,00	0,00	0,67	3,33	100,00
	7	10,34	10,42	174,38	69,32	0,001	0,01	10,00	100,00	3,00	31,00	0,00	33,75	0,00	0,75	3,25	100,00
	6	10,36	10,52	178,00	69,32	0,001	0,01	10,00	100,00	3,20	31,40	0,00	34,80	0,00	0,80	3,20	100,00
	5	10,38	10,59	180,42	69,32	0,001	0,01	10,00	100,00	3,33	31,67	0,00	35,50	0,00	0,83	3,17	100,00
	4	10,39	10,64	182,14	69,32	0,001	0,01	10,00	100,00	3,43	31,86	0,00	36,00	0,00	0,86	3,14	100,00
	3	10,46	10,935	192,5	69,315	0,001	0,01	10	100	4	33	0	39	0	1	3	100
	2	455,23	205,47	5096,25	149,66	0,01	1,01	85,00	50,00	7,00	33,00	2,50	39,00	0,50	1,00	2,50	50,00
	1	603,49	270,31	6730,83	176,44	0,01	1,34	110,00	33,33	8,00	33,00	3,33	39,00	0,67	1,00	2,33	33,33
	0	900	400	10000	230	0,02	2	160	0	10	33	5	39	1	1	2	0
	Skor KEPI	3	4	3	10	3	3	10	10	10	8	10	9	10	10	3	10
	Bobot	0,00193	0,00295	0,00295	0,00057	0,00129	0,00473	0,00094	0,00399	0,01693	0,02897	0,02238	0,00903	0,06469	0,02156	0,01499	0,00998
	Nilai	0,00580	0,01178	0,00884	0,00568	0,00387	0,01418	0,00936	0,03987	0,16926	0,23175	0,22378	0,08129	0,64685	0,21562	0,04496	0,09978
NO. KEPI		65	66	67	68	69	70	71	72	73	74						
PERFORMANSI		100	1	100	2	1	1	1	100	1	100						
SKOR	10	100	1	100	2	1	1	1	100	1	100						
	9	100,00	1,00	50,00	2,00	1,00	1,00	1,00	100,00	1,00	100,00						
	8	100,00	1,00	33,33	2,00	1,00	1,00	1,00	100,00	1,00	100,00						
	7	100,00	1,00	25,00	2,00	1,00	1,00	1,00	100,00	1,00	100,00						
	6	100,00	1,00	20,00	2,00	1,00	1,00	1,00	100,00	1,00	100,00						
	5	100,00	1,00	16,67	2,00	1,00	1,00	1,00	100,00	1,00	100,00						
	4	100,00	1,00	14,29	2,00	1,00	1,00	1,00	100,00	1,00	100,00						
	3	100	1	0	2	1	1	1	100	1	100						
	2	95,00	0,50	0,00	1,00	0,50	0,50	0,50	95,00	0,50	50,00						
	1	93,33	0,33	0,00	0,67	0,33	0,33	0,33	93,33	0,33	33,33						
	0	90	0	0	0	0	0	0	90	0	0						
	Skor KEPI	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10						
	Bobot	0,01996	0,00998	0,04905	0,03126	0,01386	0,01386	0,01386	0,03464	0,02185	0,01377						
	Nilai	0,19955	0,09978	0,49047	0,31255	0,13861	0,13861	0,13861	0,34640	0,21852	0,13772						

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

LAMPIRAN 10

ADMINISTRASI PENGAMBILAN DATA TUGAS AKHIR



Saka Indonesia Pangkah Ltd.
Jl. Bala Maspati, Kawasan Industri Maspati, Mayang
Gresik, Jawa Timur 61151
Telepon: (031) 2931300
Faks: (031) 2931301

Tanggal : 15 April 2014
Nomor : 009/SI/PL/PKH/IV-14
Sifat :
Lampiran :
Perihal : Persetujuan Penelitian Tugas Akhir di Saka Indonesia Pangkah Ltd.

Kepada Yth.:
Ketua Jurusan Teknik Industri
Fakultas Teknologi Industri
ITS

Di tempat

Dengan hormat,

Sehubungan dengan permohonan Saudara untuk melakukan penelitian tugas akhir di perusahaan kami, dengan ini kami sampaikan bahwa permohonan tersebut dikabulkan untuk mahasiswa/wi

No	Nama Praktikan	NIM
1	Tatse Rabiety	2510100153

Demikian surat pemberitahuan ini kami sampaikan, semoga dapat diterima dengan baik.

Hormat kami,

Wignyo Suwanda
Act. HRBP Team Lead

BIOGRAFI PENULIS



Penulis bernama lengkap Tatsa Rabiatty, lahir di Jakarta 4 Desember 1992. Penulis merupakan anak keempat dari empat bersaudara. Pendidikan yang pernah ditempuh oleh penulis antara lain TK At-Taqwa Jatibening 1 Bekasi, SD Negeri Cipinang Melayu 03 Pagi Jakarta, SMP Negeri 109 Jakarta, SMA Negeri 61 Jakarta, dan Jurusan Teknik Industri Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya pada tahun 2010. Penulis telah aktif di kegiatan organisasi, antara lain sebagai bendahara di OSIS SMP Negeri 109 Jakarta tahun

2005/2006, ketua bidang kesenian di OSIS SMA Negeri 61 Jakarta tahun 2008/2009, Senat Mahasiswa Teknik Industri (SMTI) ITS pada tahun 2011 hingga 2013. Pada tahun 2013 penulis juga aktif di Badan Eksekutif Mahasiswa (BEM) ITS sebagai staf kementerian Pengembangan Sumber Daya Mahasiswa (PSDM). Pelatihan yang pernah diikuti penulis antara lain adalah ESQ, LKMM Pra-TD 2010, LKMM TD 2011, dan P3MTI 2012, dan lainnya. Penulis juga aktif dalam kegiatan internasional yaitu *summer camp* di King Mongkut's University of Technology Thonburi, Thailand pada tahun 2013. Pengalaman kerja praktek dilakukan penulis antara lain di PT. Rekayasa Industri bagian *supplier relationship management* dan di Telkomsel Surabaya bagian *sales and marketing*. Untuk informasi lebih lanjut, penulis dapat dihubungi melalui alamat email trabiaty@gmail.com.